SCEAU ROUGE

LE PROGRAMME DES NORMES INTERPROVINCIALES SCEAU ROUGE

www.red-seal.ca
www.sceau-rouge.ca
INTERPROVINCIAL STANDARD
CANADA
NORME INTERPROVINCIALE

Analyse nationale de professions

2010

Technicien/technicienne en instrumentation et contrôle

Ressources humaines et Développement des compétences Canada
Human Resources and Skills Development Canada
Canada

Série d'analyses de professions

Technicien/ technicienne en instrumentation et contrôle

2010

Division des métiers et de l'apprentissage	Trades and Apprenticeship Division
Direction des partenariats en milieu de travail	Workplace Partnerships Directorate
Classification nationale des professions :	2243
Available in English under the title:	Instrumentation and Control Technician

Vous pouvez obtenir cette publication en communiquant avec :

Division des métiers et de l'apprentissage
Direction des partenariats en milieu de travail
Ressources humaines et Développement des compétences Canada
140, promenade du Portage, Phase IV, 5e étage
Gatineau (Québec) K1A 0J9

En ligne : www.sceau-rouge.ca

Ce document est offert en médias substituts sur demande (gros caractères, braille, audio sur cassette, audio sur DC, fichiers de texte sur disquette, fichiers de texte sur DC, ou DAISY) en composant le 1 800 O-Canada (1 800 622-6232). Les personnes malentendantes ou ayant des troubles de la parole qui utilisent un téléscripteur (ATS) doivent composer le 1 800 926-9105.

© Sa Majesté la Reine du Chef du Canada, 2010

Papier
Nº de cat. : HS42-1/10-2010F
ISBN : 978-1-100-93613-0

PDF
Nº de cat. : HS42-1/10-2010F-PDF
ISBN : 978-1-100-93614-7

INTRODUCTION

Le Conseil canadien des directeurs de l'apprentissage (CCDA) reconnaît la présente analyse de profession comme la norme nationale pour la profession de technicien ou de technicienne en instrumentation et contrôle.

Historique

Lors de la première Conférence nationale sur l'apprentissage professionnel et industriel qui s'est tenue à Ottawa en 1952, il a été recommandé de demander au gouvernement fédéral de collaborer avec les comités et les fonctionnaires provinciaux et territoriaux chargés de l'apprentissage pour rédiger des analyses d'un certain nombre de professions spécialisées. Dans ce but, Ressources humaines et Développement des compétences Canada (RHDCC) a approuvé un programme mis au point par le CCDA visant à établir une série d'analyses nationales de professions (ANP).

Les objectifs des ANP sont les suivants :

- définir et regrouper les tâches des travailleuses et des travailleurs qualifiés;
- déterminer les tâches exécutées dans chaque province et dans chaque territoire;
- élaborer des outils pour préparer l'examen des normes interprovinciales Sceau rouge et les programmes de formation pour l'accréditation des travailleuses et des travailleurs qualifiés;
- faciliter la mobilité des apprenties et des apprentis ainsi que des travailleuses et des travailleurs qualifiés au Canada;
- fournir des analyses de professions aux employeurs, aux employés et aux employées, aux associations, aux industries, aux établissements de formation et aux gouvernements.

REMERCIEMENTS

Le CCDA et RHDCC tiennent à exprimer leur gratitude aux gens du métier, aux entreprises, aux associations professionnelles, aux syndicats, aux ministères et aux organismes gouvernementaux des provinces et des territoires ainsi qu'à toute autre personne ayant participé à la production de la présente publication.

Le CCDA et RHDCC désirent particulièrement exprimer leur reconnaissance aux personnes du métier suivantes :

Bruce Boe	Colombie-Britannique
John Both	Alberta
Paul Brown	Manitoba
Larry Colbourne	Terre-Neuve-et-Labrador
Terry MacLean	Île-du-Prince-Édouard
Brian Perreault	Ontario
John Sanford	Nouveau-Brunswick
Stuart Sullivan	Nouvelle-Écosse
Clay Tiegen	Saskatchewan

La présente analyse a été préparée par la Direction des partenariats en milieu de travail de RHDCC. La coordination, la facilitation et la production de l'analyse ont été effectuées par l'équipe des ANP de la Division des métiers et de l'apprentissage. Ron Yanew, représentant de l'Alberta, la province hôte, a également participé à l'élaboration de cette ANP.

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION	I
REMERCIEMENTS	II
TABLE DES MATIÈRES	III
LISTE DES ANALYSES NATIONALES DE PROFESSIONS PUBLIÉES	VI
STRUCTURE DE L'ANALYSE	VIII
ÉLABORATION ET VALIDATION DE L'ANALYSE	X

ANALYSE

SÉCURITÉ	3
CHAMP DE COMPÉTENCE DU TECHNICIEN OU DE LA TECHNICIENNE EN INSTRUMENTATION ET CONTRÔLE	4
OBSERVATIONS SUR LE MÉTIER	7
SOMMAIRE DES COMPÉTENCES ESSENTIELLES	8

BLOC A	**COMPÉTENCES PROFESSIONNELLES**		
	Tâche 1	Organiser le travail.	11
	Tâche 2	Effectuer les tâches courantes du métier.	14
BLOC B	**DISPOSITIFS DE MESURE ET INDICATEURS DE PROCESSUS**		
	Tâche 3	Installer les dispositifs de mesure et les indicateurs de pression, de température, de niveau et de débit, et en faire la maintenance.	20
	Tâche 4	Installer les dispositifs de mesure et les indicateurs de mouvement, de vitesse, de positionnement et de vibrations, et en faire la maintenance.	24
	Tâche 5	Installer les dispositifs de mesure et les indicateurs de masse, de densité et de consistance, et en faire la maintenance.	27

	Tâche 6	Installer les analyseurs de processus et en faire la maintenance.	31
	Tâche 7	Installer les débitmètres-ordinateurs et en faire la maintenance.	35
BLOC C	**SYSTÈMES ET DISPOSITIFS DE SÛRETÉ ET DE SÉCURITÉ**		
	Tâche 8	Installer les systèmes et les dispositifs de sûreté, et en faire la maintenance.	38
	Tâche 9	Installer les systèmes de sécurité et en faire la maintenance. (PAS COMMUNE)	42
BLOC D	**SYSTÈMES HYDRAULIQUES, PNEUMATIQUES ET ÉLECTRIQUES**		
	Tâche 10	Installer l'équipement hydraulique et en faire la maintenance.	46
	Tâche 11	Installer l'équipement pneumatique et en faire la maintenance.	48
	Tâche 12	Installer l'équipement électrique et en faire la maintenance.	51
BLOC E	**ÉQUIPEMENT DE CONTRÔLE FINAL**		
	Tâche 13	Installer les robinets et en faire la maintenance.	54
	Tâche 14	Installer les actionneurs et en faire la maintenance.	57
	Tâche 15	Installer les positionneurs et en faire la maintenance.	60
	Tâche 16	Faire la maintenance des entraînements à vitesse variable.	63
BLOC F	**SYSTÈMES ET DISPOSITIFS DE COMMUNICATION**		
	Tâche 17	Installer les réseaux et les systèmes de transmission de signaux, et en faire la maintenance.	68
	Tâche 18	Installer les convertisseurs de signaux et en faire la maintenance.	71
	Tâche 19	Installer les convertisseurs de données et les passerelles, et en faire la maintenance.	74

BLOC G	**SYSTÈMES DE COMMANDE ET COMMANDE DE PROCESSUS**		
	Tâche 20	Établir les stratégies de commande de processus.	79
	Tâche 21	Installer les contrôleurs autonomes et en faire la maintenance.	81
	Tâche 22	Installer les automates programmables et en faire la maintenance.	85
	Tâche 23	Installer les systèmes de commande répartis (SCR) et en faire la maintenance.	89
	Tâche 24	Installer les systèmes d'acquisition et de contrôle des données (SCADA), et en faire la maintenance.	93
	Tâche 25	Installer les interfaces homme-machine (IHM) et en faire la maintenance.	97

APPENDICES

APPENDICE A	**OUTILS ET ÉQUIPEMENT**	103
APPENDICE B	**GLOSSAIRE**	106
APPENDICE C	**ACRONYMES**	111
APPENDICE D	**PONDÉRATION DES BLOCS ET DES TÂCHES**	112
APPENDICE E	**DIAGRAMME À SECTEURS**	117
APPENDICE F	**TABLEAU DES TÂCHES DE LA PROFESSION**	118

LISTE DES ANALYSES NATIONALES DE PROFESSIONS PUBLIÉES (Métiers Sceau rouge)

TITRE	Code CNP[1]
Boulanger-pâtissier/boulangère-pâtissière (2006)	6252
Briqueteur-maçon/briqueteuse-maçonne (2007)	7281
Calorifugeur/calorifugeuse (chaleur et froid) (2007)	7293
Carreleur/carreleuse (2004)	7283
Charpentier/charpentière (2010)	7271
Chaudronnier/chaudronnière (2008)	7262
Coiffeur/coiffeuse (2009)	6271
Couvreur/couvreuse (2006)	7291
Cuisinier/cuisinière (2008)	6242
Débosseleur-peintre/débosseleuse-peintre (2010)	7322
Ébéniste (2007)	7272
Électricien industriel/électricienne industrielle (2008)	7242
Électricien/électricienne (construction) (2008)	7241
Électromécanicien/électromécanicienne (1999)	7333
Ferblantier/ferblantière (2006)	7261
Finisseur/finisseuse de béton (2006)	7282
Horticulteur-paysagiste/horticultrice-paysagiste (2010)	2225
Latteur/latteuse (spécialiste de systèmes intérieurs) (2007)	7284
Machiniste (2010)	7231
Manœuvre en construction (2009)	7611
Mécanicien industriel/mécanicienne industrielle (de chantier) (2009)	7311
Mécanicien/mécanicienne d'équipement lourd (2009)	7312
Mécanicien/mécanicienne de brûleur à mazout (2006)	7331
Mécanicien/mécanicienne de camions et transport (2007)	7321
Mécanicien/mécanicienne de machinerie agricole (2007)	7312
Mécanicien/mécanicienne de motocyclettes (2006)	7334
Mécanicien/mécanicienne de réfrigération et d'air climatisé (2009)	7313

[1] Classification nationale des professions

TITRE	Code CNP[1]
Mécanicien/mécanicienne de véhicules automobiles (2009)	7321
Mécanicien/mécanicienne en protection-incendie (2009)	7252
Monteur/monteuse d'appareils de chauffage (2008)	7252
Monteur/monteuse de charpentes en acier (barres d'armature) (2006)	7264
Monteur/monteuse de charpentes en acier (généraliste) (2006)	7264
Monteur/monteuse de charpentes en acier (structural/ornemental) (2006)	7264
Monteur/monteuse de lignes sous tension (2009)	7244
Monteur-ajusteur/monteuse-ajusteuse de charpentes métalliques (2008)	7263
Opérateur/opératrice de grue automotrice (2009)	7371
Outilleur-ajusteur/outilleuse-ajusteuse (2005)	7232
Peintre d'automobiles (2009)	7322
Peintre et décorateur/décoratrice (2007)	7294
Plombier/plombière (2008)	7251
Poseur/poseuse de revêtements souples (2005)	7295
Préposé/préposée aux pièces (2010)	1472
Réparateur/réparatrice de remorques de camions (2008)	7321
Soudeur/soudeuse (2009)	7265
Technicien/technicienne d'entretien d'appareils électroménagers (2005)	7332
Technicien/technicienne de véhicules récréatifs (2006)	7383
Technicien/technicienne en électronique – Produits du consommateur (1997)	2242
Technicien/technicienne en forage (pétrolier et gazier) (2008)	8232
Technicien/technicienne en instrumentation et contrôle (2010)	2243
Vitrier/vitrière (2008)	7292

Pour obtenir un exemplaire imprimé d'une analyse nationale de profession, veuillez envoyer une demande à l'adresse suivante :

Division des métiers et de l'apprentissage
Direction des partenariats en milieu de travail
Ressources humaines et Développement des compétences Canada
140, promenade du Portage, Phase IV, 5e étage
Gatineau (Québec) K1A 0J9

Il est également possible de commander ou de télécharger ces publications à partir du site Web du Sceau rouge au www.sceau-rouge.ca. Ce site présente des liens à certains profils de compétences essentielles.

STRUCTURE DE L'ANALYSE

Pour faciliter la compréhension de la profession, le travail effectué par les gens du métier est divisé comme suit :

Blocs	divisions principales de l'analyse axées sur des catégories d'éléments ou d'activités particulières et pertinentes à la profession
Tâches	série d'activités pertinentes à un bloc
Sous-tâches	série d'activités particulières qui représentent toutes les fonctions d'une tâche
Compétences clés	série d'activités qu'une personne doit être en mesure d'effectuer pour posséder les compétences nécessaires pour exécuter le métier

L'analyse fournit aussi les renseignements suivants :

Tendances	changements perçus qui ont ou qui auront des répercussions sur le métier, y compris les pratiques de travail, les percées technologiques ainsi que les nouveaux matériaux et équipement
Matériel connexe	liste de produits, d'articles, de matériaux et d'autres éléments associés à un bloc
Outils et équipement	types d'outils et d'équipement nécessaires pour mener à bien les tâches d'un bloc; une liste des outils et de l'équipement figure dans l'appendice A
Contexte	information visant à clarifier le contenu et la définition des tâches
Connaissances requises	éléments de connaissance qu'une personne doit acquérir pour effectuer adéquatement la tâche

Voici la description des appendices situés à la fin de l'analyse :

Appendice A — Outils et équipement	liste partielle des outils et de l'équipement utilisés dans le métier
Appendice B — Glossaire	définition ou explication de certains termes techniques utilisés dans l'analyse
Appendice C — Acronymes	liste des acronymes utilisés dans l'analyse et leur signification
Appendice D — Pondération des blocs et des tâches	pourcentage assigné aux blocs et aux tâches par chaque province et par chaque territoire, et moyennes nationales de ces pourcentages; ces moyennes nationales déterminent le nombre de questions de l'examen interprovincial qui portent sur chaque bloc et sur chaque tâche
Appendice E — Diagramme à secteurs	graphique illustrant le pourcentage du nombre total de questions de l'examen par bloc (selon les moyennes nationales)
Appendice F — Tableau des tâches de la profession	tableau sommaire des blocs, des tâches et des sous-tâches de l'analyse

ÉLABORATION ET VALIDATION DE L'ANALYSE

Élaboration de l'analyse

L'ébauche de l'analyse est élaborée par un comité d'experts et d'expertes du métier mené par une équipe de facilitateurs de RHDCC. Elle décompose et décrit toutes les tâches accomplies dans la profession et énonce les connaissances et les capacités requises des gens du métier.

Révision de l'ébauche

L'équipe des ANP envoie une copie de l'analyse et sa traduction aux provinces et aux territoires pour faire réviser le contenu et la structure. Leurs suggestions sont évaluées, puis incorporées dans l'analyse.

Validation et pondération

L'analyse est envoyée aux provinces et aux territoires participants pour validation et pondération. Pour ce faire, chaque province et chaque territoire consulte des gens de l'industrie qui examinent les blocs, les tâches et les sous-tâches de l'analyse comme suit :

BLOCS	Chaque province et chaque territoire détermine le pourcentage de questions qui devraient porter sur chaque bloc dans un examen couvrant tout le métier.
TÂCHES	Chaque province et chaque territoire détermine le pourcentage de questions qui devraient porter sur chaque tâche d'un bloc.
SOUS-TÂCHES	Chaque province et chaque territoire indique par un OUI ou un NON si chacune des sous-tâches est effectuée par les travailleuses et les travailleurs qualifiés du métier dans sa province ou son territoire.

Les résultats de cet exercice sont soumis à l'équipe responsable de l'élaboration des ANP qui examine les données et les intègre dans le document. L'ANP fournit les résultats de la validation pour chaque province et chaque territoire ainsi que les moyennes nationales résultant de la pondération. Ces moyennes nationales sont utilisées pour la conception des examens Sceau rouge du métier.

La validation de l'ANP vise également à désigner les sous-tâches du métier faisant partie d'un tronc commun à travers tout le Canada. Lorsque la sous-tâche est exécutée dans au moins 70 % des provinces et des territoires, elle est considérée comme étant une sous-tâche commune. Les examens interprovinciaux Sceau rouge sont élaborés à partir des sous-tâches communes définies lors de la validation de l'analyse.

Définitions relatives à la validation et à la pondération

OUI	sous-tâche exécutée par les gens du métier qualifiés dans la province ou le territoire
NON	sous-tâche qui n'est pas exécutée par les gens du métier qualifiés dans la province ou le territoire
NV	analyse Non Validée par la province ou le territoire
ND	métier Non Désigné par la province ou le territoire
PAS COMMUN(E) (PC)	sous-tâche, tâche ou bloc qui sont exécutés dans moins de 70 % des provinces et des territoires et qui ne seront pas évalués dans l'examen interprovincial Sceau rouge pour le métier
MOYENNES NATIONALES %	pourcentages de questions de l'examen interprovincial Sceau rouge du métier qui porteront sur chaque bloc et sur chaque tâche

Symboles des provinces et des territoires

NL	Terre-Neuve-et-Labrador
NS	Nouvelle-Écosse
PE	Île-du-Prince-Édouard
NB	Nouveau-Brunswick
QC	Québec
ON	Ontario
MB	Manitoba
SK	Saskatchewan
AB	Alberta
BC	Colombie-Britannique
NT	Territoires du Nord-Ouest
YT	Yukon
NU	Nunavut

ANALYSE

SÉCURITÉ

Des méthodes et des conditions de travail sécuritaires, la prévention des accidents et la préservation de la santé sont des préoccupations de première importance pour l'industrie canadienne. Les responsabilités qui y sont associées sont partagées et nécessitent les efforts communs des gouvernements, des employeurs et des employés et des employées. Ces groupes doivent prendre conscience des circonstances pouvant entraîner une blessure ou tout autre tort. Il est possible de bâtir des expériences d'apprentissage et des environnements de travail sécuritaires en maîtrisant les variables et les comportements susceptibles de causer un accident ou une blessure.

Il est reconnu qu'une attitude consciencieuse et des méthodes de travail sécuritaires favorisent un environnement de travail sain, sans danger et sans risque d'accident.

Il est essentiel de connaître et d'appliquer les lois sur la santé et la sécurité au travail ainsi que la réglementation liée au Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT). Il faut aussi pouvoir reconnaître les dangers liés au lieu de travail et prendre des précautions pour se protéger et pour protéger les autres travailleurs et travailleuses, le public et l'environnement.

L'apprentissage des mesures de sécurité fait partie intégrante de la formation dans toutes les provinces et dans tous les territoires. Puisque la sécurité est une exigence essentielle dans tous les métiers, elle est sous-entendue et n'a donc pas été incluse dans les critères qualificatifs des activités. Toutefois, les aspects techniques de la sécurité propres à chaque tâche ou à chaque sous-tâche sont compris dans l'analyse.

CHAMP DE COMPÉTENCE DU TECHNICIEN OU DE LA TECHNICIENNE EN INSTRUMENTATION ET CONTRÔLE

« Technicien ou technicienne en instrumentation et contrôle » est le titre officiel Sceau rouge de ce métier tel qu'il a été accepté par le CCDA. Cette analyse couvre les tâches exécutées par les techniciens et les techniciennes en instrumentation et contrôle dont le titre professionnel a été défini par certaines provinces et par certains territoires sous les noms suivants :

	NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
Mécanicien d'instruments industriels							✓						
Mécanicien-réparateur d'instruments industriels				✓									
Technicien ou technicienne en instrumentation et contrôle						✓							

Les techniciens et les techniciennes en instrumentation et contrôle travaillent avec des instruments de mesure et des dispositifs de commande. Ils font également la maintenance des systèmes de commande de processus, de surveillance, de sécurité et de communications des usines. Ils connaissent bien l'ensemble des systèmes employés dans les usines et l'interaction des différents processus.

Les techniciens et les techniciennes en instrumentation et contrôle accomplissent notamment les tâches suivantes :

- consulter les diagrammes schématiques et les documents techniques comme les schémas, les manuels, les normes et les codes;
- tenir à jour les documents de sauvegarde et de révision pour les systèmes et les instruments de commande;
- installer, configurer et étalonner les instruments de commande et de mesure ainsi que les indicateurs (pneumatiques, analogiques et numériques), la technologie sans fil et la fibre optique, et en faire l'entretien;
- configurer et programmer les automates programmables, les systèmes de commande répartis (SCR), l'interface homme-machine (IHM) et le système d'acquisition et de contrôle des données (SCADA);
- installer et brancher les raccordements électriques, pneumatiques et de fluides;
- inspecter et vérifier le fonctionnement des systèmes et des instruments pour diagnostiquer les défaillances;
- retirer, réparer, régler et remplacer les composants;
- étalonner les systèmes et les composants;
- venir en aide aux ingénieurs et aux ingénieures dans la conception et la modification des usines ainsi que dans l'analyse des risques;
- faire l'entretien des différents systèmes de commande par ordinateur;

- élaborer et respecter les programmes d'entretien prévu;
- se tenir au courant des percées technologiques dans l'industrie et le métier;
- travailler avec les opérateurs et les opératrices de centrales pour optimiser les systèmes de commande des centrales.

Les instruments comprennent notamment les organes de commande principaux, les transmetteurs, les analyseurs, les capteurs, les détecteurs, les conditionneurs de signaux, les enregistreurs, les contrôleurs et les éléments de contrôle final. Ces instruments sont utilisés dans l'industrie pour mesurer et contrôler certaines variables comme la pression, le débit, la température, le niveau, le mouvement, la force et la composition chimique.

Les techniciens et les techniciennes en instrumentation et contrôle travaillent dans différents secteurs industriels. Ils peuvent être embauchés par des entreprises dans les secteurs industriels suivants :

- la transformation des pâtes et papier;
- l'énergie nucléaire, thermique et hydroélectrique;
- les exploitations minières;
- le pétrochimique;
- les gaz et le pétrole;
- les aciéries;
- le traitement des eaux;
- la fabrication;
- la maintenance d'appareils industriels.

Lorsqu'ils effectuent leurs tâches, les techniciens et les techniciennes en instrumentation et contrôle doivent se conformer à la réglementation, aux normes et aux codes du gouvernement fédéral, des provinces et des territoires, de l'industrie et du site particulier. Ils doivent s'assurer que tous les processus fonctionnent et sont gérés conformément à ces normes, à ces codes et à ces règlements.

Les techniciens et les techniciennes en instrumentation et contrôle peuvent travailler dans des milieux dangereux, par exemple dans des espaces clos ou en hauteur, et ils peuvent être exposés au bruit, à la poussière, au froid et à la chaleur. Ils peuvent également courir des risques en travaillant avec des produits chimiques, des gaz, des rayonnements, de l'équipement laser et des substances sous pression.

Les principales qualités que possèdent les personnes du métier sont la dextérité manuelle, la minutie, de grandes habiletés en résolution de problèmes et en communication, et des aptitudes en mathématiques et en sciences.

Les techniciens et les techniciennes en instrumentation et contrôle interagissent avec d'autres gens de métier et d'autres travailleurs et travailleuses comme les opérateurs et les opératrices aux procédés, les monteurs et les monteuses d'appareils de chauffage, les soudeurs et les soudeuses, les mécaniciens industriels et les mécaniciennes industrielles (de chantier), les électriciens et les électriciennes, et les ingénieurs et les ingénieures.

Les techniciens et les techniciennes en instrumentation et contrôle qui ont de l'expérience agissent à titre de mentors ou de formateurs ou de formatrices auprès des apprentis et des apprenties du métier. Ils ou elles peuvent également être mutées à des postes de supervision, de conception, de contrôle avancé, de formation ou de vente.

OBSERVATIONS SUR LE MÉTIER

On utilise l'ordinateur pour effectuer les diagnostics, l'étalonnage, la programmation, la maintenance et la documentation. Cette tendance a fait en sorte que l'on exige de plus grandes habiletés en dépannage (diagnostic et réparation) de la part des techniciens et des techniciennes, ce qui s'est répercuté sur la scolarité et la formation requises pour exercer le métier. La formation technique continue, comme la formation sur l'instrumentation intelligente, les réseaux en bus et les logiciels, est maintenant pratique courante.

Les systèmes à relais câblés faisant appel à des appareils à microprocesseurs sont devenus plus rentables et efficaces qu'avant. Les réseaux d'appareils en bus remplacent les systèmes câblés traditionnels, ce qui diminue les coûts d'installation et facilite le dépannage. Les réseaux de surveillance sans fil installés dans des endroits éloignés nécessitent moins de câbles. Ils permettent d'augmenter la vitesse et la distance de transmission ainsi que la quantité de données transmises.

Il y a une demande de plus en plus forte de la part de l'industrie pour ces progrès technologiques et ce phénomène s'est frayé un chemin dans presque toutes les facettes du métier. C'est ainsi que les processus de diagnostic et de réparation ne cessent d'évoluer en fonction de ces avancées technologiques faisant grimper la demande de techniciens et de techniciennes en instrumentation et contrôle. Par exemple, on utilise de plus en plus des débitmètres massiques pour la surveillance de processus et le transfert fiduciaire. Un seul transmetteur de débit massique remplace plusieurs transmetteurs à une seule variable, réduisant ainsi les besoins en matière d'instruments et de câblage.

L'industrie effectue la surveillance des émissions aux fins de protection de l'environnement, laquelle est appuyée par la réglementation gouvernementale. On installe davantage d'instruments de surveillance des émissions. La maintenance et la réparation de ces instruments constituent maintenant une partie intégrante des tâches des techniciens et des techniciennes.

Dans l'industrie, on constate une augmentation de l'entretien axé sur la fiabilité et de la gestion de la sécurité des processus, y compris les systèmes instrumentés de sécurité. Cette tendance amène un changement du rôle et de la nature des tâches des techniciens et des techniciennes en instrumentation et contrôle.

SOMMAIRE DES COMPÉTENCES ESSENTIELLES

Les compétences essentielles sont les compétences nécessaires pour travailler, pour apprendre et pour vivre. Elles sont à la base de l'apprentissage de toutes les autres compétences et permettent aux gens d'évoluer avec leur emploi et de s'adapter aux changements du milieu du travail.

Grâce à des recherches approfondies, le gouvernement du Canada et d'autres organismes nationaux et internationaux ont déterminé et validé neuf compétences essentielles. Ces compétences sont mises en application dans presque toutes les professions et dans la vie quotidienne sous diverses formes.

Le profil des compétences essentielles pour les techniciens et les techniciennes en instrumentation et contrôle indique que les compétences essentielles les plus importantes sont **l'utilisation des documents, la communication orale, la résolution de problèmes, la prise de décisions, le travail d'équipe** et **l'informatique**.

Ce document peut renfermer une description de la mise en pratique de ces compétences à l'intérieur des énoncés de compétences servant à appuyer chaque sous-tâche du métier. Un aperçu des exigences pour chaque compétence essentielle tiré des profils des compétences essentielles suit. Le lien vers la version intégrale se retrouve au www.sceau-rouge.

Lecture
Les techniciens et les techniciennes en instrumentation et contrôle doivent avoir des habiletés en lecture pour trouver et pour interpréter les renseignements techniques nécessaires à leurs fonctions. Certains textes peuvent comprendre des articles techniques, des notes, des bulletins de santé et de sécurité, des guides d'étalonnage et de réparation, des rapports d'incidents et des manuels de procédures.

Utilisation des documents
L'utilisation de documents est une habileté essentielle et importante pour ce métier. Les techniciens et les techniciennes en instrumentation et contrôle doivent être capables de trouver et d'interpréter l'information en formats imprimés et électroniques. Les types de documents comprennent des imprimés d'ordinateur contenant des renseignements numériques, des listes et des formulaires de catalogues de fournisseurs, des graphiques, des tableaux et des diagrammes, des schémas, des diagrammes d'assemblage et des dessins. Ils peuvent devoir produire des documents directement sur les lieux comme des esquisses et des schémas détaillés, des dessins d'assemblage, des graphiques et des tableaux.

Rédaction
Les techniciens et les techniciennes en instrumentation et contrôle doivent avoir des habiletés en rédaction pour créer des listes de pièces, des calendriers d'entretien et des rapports d'inspection.

Communication orale
Pour coordonner le travail, les techniciens et les techniciennes en instrumentation et contrôle interagissent avec d'autres gens de métier, comme les monteurs et les monteuses de conduites de vapeur ou de tuyaux, les soudeurs et les soudeuses, les machinistes, les électriciens les électriciennes, et les mécaniciens industriels (monteurs de machinerie) et les mécaniciennes industrielles (monteuses de machinerie). Ils peuvent également discuter de problèmes d'ingénierie avec les ingénieurs et les ingénieures, et donner des conseils et des avis d'experts. À l'occasion, ils peuvent faire des présentations formelles pour expliquer la surveillance de la qualité ou le nouvel équipement.

Calcul
Pour mener à bien leurs tâches, les techniciens et les techniciennes en instrumentation et contrôle doivent posséder des habiletés en mesurage et en calcul, en analyse de données et en estimation numérique. Certaines de ces tâches comprennent la mesure des défectuosités des analyseurs, le calcul du débit d'air, la mesure de l'excentricité, les calculs volumétriques, la surveillance de la pression, l'interprétation des écarts sur les graphiques et la comparaison des valeurs et des mesures.

Capacité de raisonnement
Les techniciens et les techniciennes en instrumentation et contrôle prennent des mesures correctives pour éviter les dangers potentiels et décident s'ils doivent réparer ou remplacer des composants en fonction des facteurs de temps et de coûts. Ils planifient et organisent les calendriers d'entretien, ils décident du besoin de renouveler l'équipement et affectent les opérateurs et les opératrices aux différentes pièces d'équipement. Ils doivent avoir une très bonne mémoire pour se souvenir de l'emplacement des différents émetteurs de la centrale et des dernières réparations ayant été effectuées. Ils doivent également trouver des renseignements afin, entre autres, de surveiller les pressions et les températures et de compiler les renseignements sur l'équipement.

Travail d'équipe
Même si les techniciens et les techniciennes en instrumentation et contrôle travaillent souvent seuls, ils peuvent également travailler avec d'autres techniciens et techniciennes, et collaborer avec des opérateurs et des opératrices. Ce faisant, ils doivent remplir le rôle de membre ou de chef d'équipe de projets. Ils collaborent avec les opérateurs et les opératrices, et leur fournissent des renseignements.

Informatique
Les techniciens et les techniciennes en instrumentation et contrôle utilisent les logiciels de traitement de texte, les banques de données, les feuilles de calcul, les logiciels et les micrologiciels de communication et de vente, ainsi que la conception, la fabrication ou l'ajustage assistés par ordinateur pour rassembler des renseignements et effectuer différentes tâches.

Formation continue
Les techniciens et les techniciennes en instrumentation et contrôle suivent des cours et de la formation sur des sujets comme la sécurité, les espaces clos et les applications informatiques utilisées pour le contrôle des processus. Ils peuvent assister à des cours techniques offerts par

les représentants et les représentantes des fournisseurs, ainsi qu'à des colloques sur la direction ou sur la communication. L'apprentissage peut se faire par la lecture de revues spécialisées ou par le dépannage.

BLOC A COMPÉTENCES PROFESSIONNELLES

Tendances Les attentes en matière de pratiques de travail sécuritaires continuent d'augmenter en raison d'une réglementation améliorée et d'une application renforcée.

Matériel connexe Tout le matériel relié à la profession.

Outils et équipement Voir l'appendice A.

Tâche 1 Organiser le travail.

Contexte Les techniciens et les techniciennes en instrumentation et contrôle utilisent leur sens de l'organisation ainsi que l'équipement pour effectuer leurs tâches de façon sécuritaire, efficiente et efficace.

Connaissances requises

C 1 les symboles et les conventions utilisés dans les schémas et les dessins comme les normes de l'*International Society of Automation* ou l'*Instrumentation, Systems and Automation Society* (ISA)

C 2 les systèmes métrique et impérial

C 3 la réglementation en matière de santé et de sécurité du travail comme le Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT), le transport des marchandises dangereuses et les régulations sur la santé et la sécurité au travail en vigueur dans chaque province et dans chaque territoire

C 4 les normes et les codes pertinents comme les normes de l'ISA et de l'Association canadienne de normalisation et le Code canadien de l'électricité (CCE)

C 5 la réglementation en matière d'environnement et de mesure

C 6 les classifications des zones dangereuses

C 7 les types de documents comme les fiches d'étalonnage, les fiches techniques et les bons de travail

C 8 les pratiques d'entretien comme les programmes d'entretien préventif, prédictif et basé sur la fiabilité

C 9	les méthodes de gestion du changement (dans les installations)
C 10	la terminologie du métier
C 11	la communication orale et écrite
C 12	les exigences relatives aux tâches comme la planification personnelle et professionnelle
C 13	l'équipement et les pièces d'équipement utilisés dans le métier
C 14	les formulaires comme les nomenclatures, les bons de commande et les bons de sortie de magasin
C 15	les droits et les responsabilités des travailleurs
C 16	les politiques et les procédures relatives à la sécurité des entreprises
C 17	les exigences en matière de formation, comme la protection antichute, l'entrée dans les espaces clos, et le levage et le gréage
C 18	les dangers comme les instruments nucléaires, les pressions, les températures, les produits chimiques et les tensions
C 19	la sécurité incendie et les procédures relatives aux permis de travail
C 20	les pratiques d'entretien courant
C 21	les procédures d'urgence et l'emplacement de l'équipement de sécurité
C 22	les procédures d'élimination des déchets et de recyclage

---

Sous-tâche

A-1.01 Utiliser les schémas et les dessins.

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

A-1.01.01	reconnaître les symboles et interpréter les dessins et les schémas
A-1.01.02	se servir des dessins et des schémas selon le travail à effectuer
A-1.01.03	entretenir les dessins et les schémas en les créant, en les balisant et en les mettant à jour conformément aux normes de l'industrie et des entreprises

Sous-tâche

A-1.02 Planifier les tâches.

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

A-1.02.01	établir le calendrier des tâches selon les activités, la disponibilité du personnel, les outils et l'équipement
A-1.02.02	choisir et se procurer les outils, l'équipement, le matériel, les pièces et le personnel requis
A-1.02.03	coordonner les tâches avec celles d'autres gens de métier
A-1.02.04	coordonner les opérations pour s'assurer que l'équipement de procédé est disponible et sécuritaire
A-1.02.05	choisir et se procurer l'équipement de protection individuelle (EPI) et l'équipement de sécurité requis
A-1.02.06	appliquer des méthodes de gestion du changement (dans les installations)
A-1.02.07	déterminer les sources d'alimentation
A-1.02.08	déterminer les besoins en matière de stocks en fonction de facteurs comme la criticité, les besoins opérationnels et les recommandations du fabricant
A-1.02.09	préparer le site de travail en effectuant des activités comme l'évaluation des risques et l'installation de barrières

Sous-tâche

A-1.03 Maintenir un environnement de travail sécuritaire.

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

A-1.03.01	suivre les procédures de sécurité prescrites comme les procédures relatives à la protection antichute, au travail à chaud et à l'accès aux espaces clos
A-1.03.02	reconnaître les dangers comme la haute tension, l'équipement tournant, la radiation nucléaire, les gaz dangereux, le travail en hauteur et les endroits bruyants
A-1.03.03	maintenir un site de travail propre et ordonné pour éviter les blessures

A-1.03.04	coordonner les tâches avec les autres travailleurs pour éviter les blessures
A-1.03.05	utiliser des barrières et des affiches pour indiquer les dangers dans les aires de travail
A-1.03.06	manipuler les matières dangereuses conformément aux procédures du SIMDUT comme l'élimination des déchets, l'étiquetage et l'utilisation de l'EPI
A-1.03.07	participer aux réunions et aux discussions portant sur la sécurité pour s'assurer que les renseignements sont notés et transmis à tous les membres de l'équipe
A-1.03.08	reconnaître et signaler les conditions non sécuritaires et les risques de blessures afin qu'ils puissent être rectifiés
A-1.03.09	installer des mécanismes de sécurité comme les dispositifs double coupure et purge, et les dispositifs de sécurité temporaires

Tâche 2 Effectuer les tâches courantes du métier.

Contexte

Ces tâches sont effectuées dans l'ensemble du métier. Les techniciens et les techniciennes en instrumentation et contrôle accomplissent les tâches courantes du métier de façon sécuritaire, efficiente et efficace.

Les activités des techniciens et des techniciennes en instrumentation et contrôle peuvent influencer la sécurité, la productivité et l'efficacité du site de travail.

Connaissances requises

C 1	l'EPI comme les lunettes de sécurité, les bottes de sécurité, les gants, les combinaisons et les écrans faciaux
C 2	l'équipement de sécurité comme la trousse de premiers soins, les extincteurs et la douche oculaire
C 3	l'utilisation et les limites de l'EPI et l'équipement de sécurité
C 4	le calendrier d'entretien et les exigences en matière de certification de l'EPI et l'équipement de sécurité
C 5	les procédures relatives à l'interruption des processus
C 6	les procédures pour isoler l'équipement des sources d'énergie
C 7	les procédures pour mettre l'équipement hors tension comme les instruments électriques, électroniques, hydrauliques, pneumatiques, cinétiques et nucléaires

C 8	les procédures pour mettre l'équipement sous tension comme les instruments électriques, électroniques, hydrauliques, pneumatiques et nucléaires
C 9	les types d'équipements d'étalonnage et d'essai comme les multimètres, les étalonneurs de pression et les émetteurs-récepteurs portatifs
C 10	les types d'équipements de configuration comme le protocole de communication *Highway Addressable Remote Transducer* (HART), les ordinateurs et les logiciels connexes
C 11	le mode de fonctionnement et les limites d'utilisation de l'équipement d'étalonnage, de configuration et d'essai
C 12	le calendrier d'entretien et les exigences en matière de certification de l'équipement d'étalonnage, de configuration et d'essai
C 13	les types d'outils à main
C 14	le mode de fonctionnement et les limites d'utilisation des outils à main
C 15	le mode de fonctionnement et les limites d'utilisation des outils mécaniques portatifs et stationnaires
C 16	les types d'appareils de hissage et de levage comme les vérins, les monte-charges et les treuils manuels, et leurs fonctions
C 17	les types d'équipements de gréage comme les ceintures, les cordages, les câbles et les élingues, et leurs fonctions
C 18	le mode de fonctionnement des appareils de hissage et de levage
C 19	les capacités de hissage et de levage
C 20	l'équipement de manutention du matériel comme les transpalettes à main, les chariots élévateurs à fourche, les grues fixes et le gréage

---

Sous-tâche

A-2.01 Utiliser l'EPI et l'équipement de sécurité.

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

A-2.01.01	choisir et porter l'EPI approprié à la tâche et prescrit par les politiques du site, la réglementation des provinces et des territoires et du SIMDUT
A-2.01.02	inspecter l'EPI, comme les bottes trop usées et les lunettes de sécurité fissurées, pour déterminer s'il est bien ajusté ou endommagé et sa date de péremption
A-2.01.03	trouver et utiliser l'équipement de sécurité comme les extincteurs, les douches oculaires et les trousses de premiers soins

A-2.01.04	entreposer l'EPI et l'équipement de sécurité conformément aux recommandations du fabricant
A-2.01.05	faire l'entretien en essayant, en certifiant de nouveau ou en remplaçant l'EPI et l'équipement de sécurité, comme les harnais de sécurité, les casques protecteurs et les cordons, comme l'exigent la réglementation provinciale et territoriale, les politiques des entreprises et les recommandations du fabricant

---

Sous-tâche

A-2.02 **Suivre les procédures de mise hors tension, de cadenassage et d'étiquetage.**

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

A-2.02.01	reconnaître les sources d'énergie potentielle comme les poids suspendus, la pression piégée, le potentiel électrique et les instruments nucléaires
A-2.02.02	choisir les points d'isolement comme les soupapes, les freins et le centre de commande des moteurs pour garantir que de l'énergie ne puisse pas être ajoutée au système
A-2.02.03	mettre le système hors tension en utilisant des méthodes comme la diminution de la pression, la mise à la terre et le défreinage
A-2.02.04	effectuer le cadenassage conformément aux directives des entreprises et à la réglementation et aux lois provinciales et territoriales
A-2.02.05	noter les détails relatifs au cadenassage de l'équipement pour consultation future

Sous-tâche

A-2.03 **Faire l'entretien des appareils d'étalonnage, de configuration et d'essai.**

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

A-2.03.01	inspecter et essayer l'équipement d'étalonnage et d'essai
A-2.03.02	inspecter et vérifier la fonctionnalité de l'équipement de configuration
A-2.03.03	confirmer les versions des logiciels et des micrologiciels, et mettre à jour au besoin
A-2.03.04	recertifier l'équipement et les appareils d'étalonnage et d'essai conformément aux recommandations du fabricant, et à la réglementation et aux politiques des entreprises
A-2.03.05	entreposer l'équipement d'étalonnage, de configuration et d'essai conformément aux recommandations du fabricant et aux politiques des entreprises
A-2.03.06	conserver les documents d'entretien et de certification des instruments d'étalonnage, de configuration, de contrôle de révision et d'essai

Sous-tâche

A-2.04 **Faire l'entretien des outils.**

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

A-2.04.01	inspecter les outils à main pour détecter les dommages
A-2.04.02	lubrifier les outils à main comme les évaseurs et les cisailles afin qu'ils fonctionnent adéquatement
A-2.04.03	essuyer les outils après leur utilisation pour en éliminer la saleté et la rouille
A-2.04.04	remplacer les pièces des outils à main comme les lames racleuses et les lames de scie à métaux
A-2.04.05	vérifier les piles et les chargeurs pour s'assurer qu'ils sont en bon état et que les piles sont chargées à pleine capacité

A-2.04.06	nettoyer et inspecter les outils électriques pour repérer les conditions dangereuses comme les pièces manquantes, usées et endommagées, les dispositifs de protection défectueux ou manquants, et les cordons effilochés
A-2.04.07	remplacer les composants d'outils mécaniques comme les mèches et les disques de coupe
A-2.04.08	réparer les composants défectueux des outils mécaniques
A-2.04.09	entreposer les outils dans un endroit propre et sec pour garantir qu'ils sont en état de fonctionner

---

Sous-tâche

A-2.05 Utiliser l'équipement de manutention.

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

A-2.05.01	déterminer le poids à lever et la capacité de l'équipement disponible
A-2.05.02	choisir l'équipement de manutention du matériel selon le mode de levage et le poids
A-2.05.03	reconnaître les restrictions réglementaires et celles de l'atelier pour déterminer les fonctions de gréage et de levage devant être effectuées par d'autres employés qualifiés
A-2.05.04	inspecter l'équipement de manutention du matériel pour repérer les défectuosités et les dates d'expiration
A-2.05.05	déceler les risques potentiels comme les points de traction, l'instabilité de la charge, les obstructions et les lignes aériennes
A-2.05.06	isoler l'aire de travail au moyen de l'équipement de sécurité comme les barrières et les voyants avertisseurs avant de lever une charge
A-2.05.07	entreposer l'équipement dans des endroits propres et secs

BLOC B — DISPOSITIFS DE MESURE ET INDICATEURS DE PROCESSUS

Tendances

En raison d'une meilleure accessibilité à la puissance de calcul, les dispositifs complexes présentent plus de fonctions et de capacités de diagnostic intégrées qu'avant, ce qui entraîne dans plusieurs cas le passage à l'équipement de procédé sans contact.

On observe une tendance à utiliser des dispositifs sans fil. L'utilisation de la transmission numérique en bus est privilégiée aux dépens de la transmission analogique.

Matériel connexe

Dispositifs de mesure de la pression : jauges de pression, manomètres, transmetteurs de pression électroniques et pneumatiques, pressostats.

Dispositifs de mesure de la température : thermomètres (électroniques, à infrarouges et mécaniques), thermistances, thermocouples, tubes capillaires, capteurs de température à résistance, pyromètres, thermocontacts.

Dispositifs de mesure du niveau : visi-verres, indicateurs de niveau mécaniques, dispositifs pneumatiques de mesure du niveau, dispositifs électroniques de mesure du niveau, capteurs de niveau.

Dispositifs de mesure du débit : éléments primaires (annubars, plaques à orifice, venturis, tubes de Pitot, tuyères, canaux jaugeurs, déversoirs, débitmètres à coin, cônes), débitmètres (compteurs à turbine, débitmètres à vortex, débitmètres magnétiques, compteurs à ultrasons), interrupteurs de débit.

Dispositifs de mesure du mouvement, de la vitesse, du positionnement et des vibrations : sondes, amplificateurs, proximètres, accéléromètres, interrupteurs.

Dispositifs de mesure de la masse et de la densité : jauges de contraintes, cellules de pesage, balances, palettes et lames, instruments nucléaires, dispositifs optiques, palpeurs.

Dispositifs de mesure de la consistance : lames, palettes rotatives, radar, micro-ondes, dispositifs optiques.

Autres composants : indicateurs, enregistreurs, régulateurs, joints d'étanchéité et joints statiques, raccords, supports, pièces de fixation, tuyauterie, câblage, robinets.

Analyseurs de processus : analyseurs utilisés pour le traitement de l'eau (potentiel d'hydrogène [pH], conductivité, oxygène dissous, turbidité, potentiel d'oxydoréduction [rH] et potentiel de concentration), analyseurs de pétrole et de gaz (chromatographe,

spectromètres), analyseurs environnementaux (bruit, NO_x, CO_2, H_2S, NH_3 et autres gaz à effet de serre).

Débitmètres-ordinateurs : température et pression différentielle.

Indicateurs : appareils de tableau, manomètres, jauges de température, visi-verres.

Outils et équipement

Voir l'appendice A.

Tâche 3 — Installer les dispositifs de mesure et les indicateurs de pression, de température, de niveau et de débit, et en faire la maintenance.

Contexte

Ces dispositifs de mesure primaires servent à surveiller les variables de commande de processus.

Les techniciens et les techniciennes en instrumentation et contrôle effectuent l'installation, l'entretien, le diagnostic et la réparation de ces dispositifs dans le but d'optimiser la régulation. Les indicateurs servent à afficher les variables de processus.

Connaissances requises

C 1	les types de dispositifs de mesure de la pression et du vide comme les dispositifs pneumatiques, électroniques et mécaniques
C 2	les types de dispositifs de mesure du niveau comme les transmetteurs de pression différentielle, les dispositifs à ultrasons et les interrupteurs à flotteur (mécaniques)
C 3	les types de dispositifs de mesure du débit comme les dispositifs de mesure de la pression différentielle, les compteurs volumétriques et les compteurs à ultrasons
C 4	les types de dispositifs de mesure de la température comme les thermocouples, les capteurs de température à résistance, les thermomanomètres et les pyromètres
C 5	les types d'indicateurs comme les enregistreurs graphiques, les afficheurs numériques et les jauges
C 6	les types de pression comme les pressions absolue, différentielle, manométrique et l'échelle de pression barométrique
C 7	les échelles de température comme les degrés Kelvin, Fahrenheit et Celsius
C 8	les types de raccords comme la tuyauterie et le câblage

C 9	les organes principaux de divers dispositifs de mesure comme les plaques à orifice, les turbines et l'effet de Coriolis
C 10	les instruments d'étalonnage de pression, de niveau et de débit comme les calibrateurs de pression, les balances manométriques à poids morts et les multimètres
C 11	les instruments d'étalonnage de température comme les multimètres, les bains de température, les calibrateurs à bloc sec et les ponts de Wheatstone
C 12	la précision des instruments d'étalonnage
C 13	les paramètres d'étalonnage prescrits pour les dispositifs de mesure comme le zéro, l'intervalle de mesure, l'étendue de mesure, la répétabilité, le poids spécifique et la précision
C 14	les méthodes d'étalonnage requises pour le dispositif de mesure
C 15	l'interaction des différentes boucles
C 16	le fonctionnement du dispositif de mesure
C 17	les méthodes de réparation et de remplacement

Sous-tâche

B-3.01 **Installer les dispositifs de mesure et les indicateurs de pression, de température, de niveau et de débit.**

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

B-3.01.01	choisir et utiliser les outils et l'équipement selon le type de dispositif
B-3.01.02	choisir le dispositif selon le processus, les normes environnementales et les normes de l'entreprise
B-3.01.03	choisir le lieu d'installation et installer le dispositif conformément aux normes de l'industrie et aux spécifications du fabricant
B-3.01.04	raccorder le dispositif au processus à l'aide de méthodes comme la pose de tubes, la configuration en ligne et l'utilisation de puits thermométriques conformément aux normes de l'industrie
B-3.01.05	effectuer les connexions des dispositifs de mesure et des indicateurs conformément aux spécifications du fabricant
B-3.01.06	configurer les dispositifs de mesure et les indicateurs conformément aux directives du fabricant, aux exigences relatives au processus et aux fiches techniques

B-3.01.07	étalonner les dispositifs de mesure et les indicateurs conformément aux directives du fabricant, aux exigences relatives au processus et aux fiches techniques
B-3.01.08	vérifier le fonctionnement du dispositif à l'intérieur des paramètres précisés à l'aide de l'équipement d'essai et des procédures
B-3.01.09	modifier les boîtiers et les panneaux pour que les dispositifs et les indicateurs puissent y être fixés
B-3.01.10	sauvegarder et documenter les paramètres de configuration pour la récupération future des données

---

Sous-tâche

B-3.02 **Faire l'entretien des dispositifs de mesure et des indicateurs de pression, de température, de niveau et de débit.**

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

B-3.02.01	effectuer l'inspection pour relever les anomalies comme les fuites, les raccordements lâches et la corrosion
B-3.02.02	vérifier le fonctionnement du dispositif pour confirmer qu'il fonctionne correctement
B-3.02.03	dégager les tuyaux de détection des dispositifs de mesure et des indicateurs en les isolant, en les lissant ou en utilisant de l'air comprimé pour s'assurer qu'ils ne sont pas obstrués
B-3.02.04	suivre les pratiques d'entretien recommandées par le fabricant
B-3.02.05	nettoyer les dispositifs à l'aide de produits ou d'objets comme les solvants, le fil fin, les abrasifs et les nettoyants pour contacts
B-3.02.06	vérifier l'étalonnage des dispositifs avant de les remettre en service

Sous-tâche

B-3.03 **Diagnostiquer les dispositifs de mesure et les indicateurs de pression, de température, de niveau et de débit.**

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

B-3.03.01	choisir et utiliser les outils et l'équipement de diagnostic comme l'ordinateur et les logiciels, et le programmeur manuel
B-3.03.02	effectuer l'inspection pour détecter les défaillances comme les fuites, les dommages matériels et les mauvaises connexions électriques
B-3.03.03	vérifier le fonctionnement du dispositif pour cerner les problèmes comme les tuyaux de détection obstrués et l'alimentation inappropriée
B-3.03.04	déterminer la cause fondamentale et l'emplacement probables des défaillances

Sous-tâche

B-3.04 **Réparer les dispositifs de mesure et les indicateurs de pression, de température, de niveau et de débit.**

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

B-3.04.01	choisir et utiliser les outils et l'équipement comme le multimètre numérique, le calibrateur de pression et les manomètres d'essai
B-3.04.02	choisir les composants de remplacement requis conformément aux codes et aux spécifications du fabricant
B-3.04.03	remplacer les composants comme les cartes de capteurs, les écrans à affichage à cristaux liquides (ACL) et les soufflets
B-3.04.04	dégager les tuyaux obstrués
B-3.04.05	inspecter et nettoyer les composants mouillés lorsque le dispositif entre en contact avec le processus

Tâche 4 — Installer les dispositifs de mesure et les indicateurs de mouvement, de vitesse, de positionnement et de vibrations, et en faire la maintenance.

Contexte

Ces dispositifs de mesure détectent le mouvement, la vitesse, le positionnement et les vibrations, et permettent aux techniciens et aux techniciennes en instrumentation et contrôle de surveiller le fonctionnement de l'équipement. Ces dispositifs sont habituellement installés, entretenus et réparés pour protéger l'intégrité de l'équipement.

Connaissances requises

C 1	les dispositifs de mesure du mouvement et du positionnement ou du déplacement comme les limiteurs de couple, les détecteurs de proximité, les capteurs de proximité et les capteurs de position analogiques
C 2	les dispositifs de mesure de la vitesse comme les tachymètres, les stroboscopes et les proximètres
C 3	les dispositifs de mesure des vibrations comme les sondes et les proximètres
C 4	les types d'indicateurs comme les enregistreurs graphiques, les afficheurs numériques et les jauges
C 5	les instruments d'étalonnage du mouvement, de la vitesse, du positionnement et des vibrations comme les lumières stroboscopiques, les multimètres et les tachymètres
C 6	les spécifications du fabricant
C 7	les paramètres d'étalonnage prescrits pour les dispositifs de mesure comme le zéro, l'intervalle de mesure, l'étendue de mesure et la précision
C 8	les lois et les principes de physique pertinents comme la vitesse et la vélocité
C 9	le fonctionnement des dispositifs de mesure
C 10	les produits comme les solvants et les nettoyants pour contacts

Sous-tâche

B-4.01 **Installer les dispositifs de mesure et les indicateurs de mouvement, de vitesse, de positionnement et de vibrations.**

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

B-4.01.01	choisir et utiliser les outils et l'équipement comme les clés miniatures et les jauges d'épaisseur selon le type de dispositif
B-4.01.02	choisir le dispositif selon le processus, les normes environnementales et les normes de l'entreprise
B-4.01.03	choisir le câble conformément aux spécifications du fabricant
B-4.01.04	choisir le lieu d'installation et la quincaillerie conformément aux spécifications du fabricant
B-4.01.05	installer le dispositif à l'aide de méthodes comme le boulonnage, la soudure et le filetage
B-4.01.06	effectuer les connexions des dispositifs de mesure et des indicateurs conformément aux spécifications du fabricant
B-4.01.07	configurer et étalonner les dispositifs conformément aux directives du fabricant pour faire correspondre les capteurs aux récepteurs
B-4.01.08	vérifier le fonctionnement du dispositif à l'intérieur des paramètres précisés à l'aide de l'équipement d'essai et des procédures
B-4.01.09	sauvegarder et documenter les paramètres de configuration pour la récupération future des données

Sous-tâche

B-4.02 **Faire l'entretien des dispositifs de mesure et des indicateurs de mouvement, de vitesse, de positionnement et de vibrations.**

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

B-4.02.01	effectuer l'inspection pour relever des anomalies comme la saleté, les raccordements lâches et la corrosion
B-4.02.02	vérifier le fonctionnement du dispositif pour confirmer qu'il fonctionne correctement
B-4.02.03	suivre les pratiques d'entretien recommandées par le fabricant
B-4.02.04	nettoyer les composants comme les lentilles optiques et la surface des capteurs à l'aide de produits ou d'objets comme les solvants, les abrasifs et les nettoyants pour contacts
B-4.02.05	vérifier l'étalonnage des dispositifs et les étalonner de nouveau si nécessaire avant de les remettre en service

Sous-tâche

B-4.03 **Diagnostiquer les dispositifs de mesure et les indicateurs de mouvement, de vitesse, de positionnement et de vibrations.**

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

B-4.03.01	choisir et utiliser les outils et l'équipement de diagnostic comme l'oscilloscope, le multimètre et le programmeur manuel
B-4.03.02	effectuer l'inspection pour détecter les défaillances comme le désalignement, les dommages matériels et les mauvaises connexions électriques
B-4.03.03	vérifier le fonctionnement du dispositif pour cerner les problèmes comme les lentilles optiques sales, les capteurs défaillants et l'alimentation inappropriée
B-4.03.04	déterminer la cause fondamentale et l'emplacement probables des défaillances

Sous-tâche

B-4.04 **Réparer les dispositifs de mesure et les indicateurs de mouvement, de vitesse, de positionnement et de vibrations.**

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

B-4.04.01 choisir et utiliser les outils et l'équipement comme les multimètres, les jauges d'épaisseur et les tachymètres

B-4.04.02 choisir les composants de remplacement requis conformément aux codes et aux spécifications du fabricant

B-4.04.03 retirer et remplacer les composants comme les capteurs, les cartes de capteurs, les réflecteurs et les transmetteurs

B-4.04.04 inspecter et nettoyer les composants comme les réflecteurs et les lentilles

Tâche 5 Installer les dispositifs de mesure et les indicateurs de masse, de densité et de consistance, et en faire la maintenance.

Contexte

Ces dispositifs mesurent les caractéristiques de la matière pendant le processus. Ils sont plus complexes et plus spécialisés, et ils sont fabriqués sur mesure en fonction du procédé. Ces dispositifs doivent être installés et entretenus correctement pour assurer la qualité du produit.

Connaissances requises

C 1 les types de dispositifs de mesure de la masse comme les cellules de pesage, les balances et les jauges de contrainte

C 2 les types de dispositifs de mesure de densité comme les tubes en U, les palpeurs, les jauges nucléaires et les réfractomètres

C 3 les pratiques de radioprotection

C 4 les types de dispositifs de mesure de la consistance comme les dispositifs optiques, les appareils rotatifs, les lames, les palettes et les micro-ondes

C 5 les types d'indicateurs comme les enregistreurs graphiques, les afficheurs numériques et les jauges

C 6	les facteurs ayant des répercussions sur le rendement du système comme la température, les vibrations et la pression
C 7	les types de raccordements comme la tuyauterie et le câblage
C 8	les instruments d'étalonnage comme les multimètres, les réfractomètres, les radiamètres et les étalons étalonnés
C 9	la précision de l'équipement d'étalonnage
C 10	les paramètres d'étalonnage prescrits pour les dispositifs de mesure comme le zéro, l'intervalle de mesure, l'étendue de mesure, la répétabilité et le poids spécifique
C 11	les méthodes d'étalonnage requises pour le dispositif de mesure
C 12	l'interaction des différentes boucles
C 13	le fonctionnement du dispositif de mesure
C 14	les méthodes de réparation et de remplacement

Sous-tâche

B-5.01 **Installer les dispositifs de mesure et les indicateurs de masse, de densité et de consistance.**

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

B-5.01.01	choisir et utiliser les outils et l'équipement selon le type de dispositif
B-5.01.02	choisir le dispositif selon le processus, les normes environnementales et les normes de l'entreprise
B-5.01.03	choisir le lieu d'installation et la quincaillerie conformément aux normes de l'industrie et aux spécifications du fabricant
B-5.01.04	installer le dispositif et le raccorder au processus à l'aide de méthodes comme la configuration en ligne, le vissage, le boulonnage et la pose de tubes conformément aux normes de l'industrie
B-5.01.05	effectuer les connexions des dispositifs de mesure et des indicateurs conformément aux spécifications du fabricant
B-5.01.06	configurer les dispositifs de mesure et les indicateurs conformément aux directives du fabricant, aux exigences relatives au processus et aux fiches techniques
B-5.01.07	étalonner les dispositifs de mesure et les indicateurs conformément aux directives du fabricant, aux exigences relatives au processus et aux fiches techniques

B-5.01.08	vérifier le fonctionnement du dispositif à l'intérieur des paramètres précisés à l'aide de l'équipement d'essai et des procédures
B-5.01.09	sauvegarder et documenter les paramètres de configuration pour la récupération future des données

---

Sous-tâche

B-5.02 **Faire l'entretien des dispositifs de mesure et des indicateurs de masse, de densité et de consistance.**

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

B-5.02.01	effectuer l'inspection pour relever les anomalies comme les fuites, les raccordements lâches et la corrosion
B-5.02.02	vérifier le fonctionnement du dispositif pour confirmer qu'il fonctionne correctement
B-5.02.03	suivre les pratiques d'entretien recommandées par le fabricant
B-5.02.04	nettoyer les dispositifs à l'aide de produits ou d'objets comme les solvants, le fil fin, les abrasifs et les nettoyants pour contacts
B-5.02.05	vérifier l'étalonnage des dispositifs et les étalonner de nouveau si nécessaire avant de les remettre en service

---

Sous-tâche

B-5.03 **Diagnostiquer les dispositifs de mesure et les indicateurs de masse, de densité et de consistance.**

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

B-5.03.01	choisir et utiliser les outils et l'équipement de diagnostic comme le multimètre, l'ordinateur et les logiciels, et le programmeur manuel
B-5.03.02	effectuer l'inspection pour détecter les défaillances comme les fuites, le désalignement, les dommages matériels et les mauvaises connexions électriques

B-5.03.03	vérifier le fonctionnement du dispositif pour cerner les problèmes comme les lentilles sales, les capteurs défaillants et l'alimentation inappropriée
B-5.03.04	déterminer la cause fondamentale et l'emplacement probables des défaillances

---

Sous-tâche

B-5.04 **Réparer les dispositifs de mesure et les indicateurs de masse, de densité et de consistance.**

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

B-5.04.01	choisir et utiliser les outils et l'équipement comme le multimètre et les poids d'essai
B-5.04.02	remplacer les composants comme les capteurs et les cartes de capteurs
B-5.04.03	inspecter et nettoyer les composants comme les réflecteurs et les lentilles
B-5.04.04	remonter les dispositifs comme les transmetteurs de consistance rotatifs et les balances à courroie transporteuse

Tâche 6 — Installer les analyseurs de processus et en faire la maintenance.

Contexte

Les analyseurs de processus servent à mesurer et à vérifier que les processus se déroulent correctement et qu'ils respectent les normes relatives au contrôle de la qualité et les normes réglementaires. Les techniciens et les techniciennes en instrumentation et contrôle doivent être capables d'effectuer l'installation, l'entretien, le diagnostic et la réparation des analyseurs de processus pour maintenir la qualité du processus et pour protéger l'environnement et les travailleurs et les travailleuses.

Connaissances requises

C 1	les analyseurs de processus comme les analyseurs de pH, de conductivité, de turbidité et de potentiel de rH
C 2	les analyseurs utilisés en contrôle de la qualité comme les chromatographes, les spectromètres et les analyseurs de qualité de la pâte
C 3	les analyseurs d'émission dans l'environnement comme les analyseurs de bruit, de gaz dangereux et de gaz à effet de serre
C 4	les types de raccordements comme la tuyauterie, le câblage et les montages à bride
C 5	la théorie de fonctionnement des analyseurs
C 6	les paramètres de fonctionnement comme le temps d'échantillonnage, le temps d'analyse et les limites de mesure
C 7	les conditions d'installation requises comme la température ambiante et la propreté
C 8	les systèmes et les méthodes d'échantillonnage et les conditionneurs d'échantillons
C 9	les instruments d'étalonnage comme les instruments de laboratoire, les multimètres, l'ordinateur et les logiciels
C 10	les paramètres d'étalonnage prescrits pour les analyseurs
C 11	le matériel d'étalonnage comme les gaz inertes, les gaz étalons, l'eau et le pétrole
C 12	les limites de précision et de fidélité de l'analyseur
C 13	les méthodes d'étalonnage requises pour l'analyseur
C 14	l'interaction entre l'analyseur et le processus
C 15	la contamination possible des analyseurs
C 16	les tâches d'entretien courantes et la fréquence d'entretien

C 17	les matières d'entretien comme les gaz vecteurs
C 18	le fonctionnement de l'analyseur

Sous-tâche

B-6.01 Installer les analyseurs de processus.

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

B-6.01.01	choisir et utiliser les outils et l'équipement comme les gabarits de montage et les échantillons d'étalonnage selon le type de dispositif
B-6.01.02	choisir les analyseurs selon le processus, les conditions environnementales, les spécifications du fabricant et les normes de l'entreprise
B-6.01.03	choisir le lieu d'installation et la quincaillerie conformément aux normes de l'industrie et de l'entreprise, et aux spécifications du fabricant
B-6.01.04	installer les dispositifs et les raccorder au processus à l'aide de méthodes comme la configuration en ligne et la pose de tubes conformément aux directives du fabricant et aux normes de l'industrie
B-6.01.05	effectuer les connexions des dispositifs de mesure et des indicateurs conformément aux spécifications du fabricant
B-6.01.06	configurer les dispositifs de mesure et les indicateurs conformément aux directives du fabricant, aux exigences relatives au processus et aux fiches techniques
B-6.01.07	étalonner les dispositifs de mesure et les indicateurs conformément aux directives du fabricant, aux exigences relatives au processus et aux fiches techniques
B-6.01.08	poser les systèmes d'échantillonnage et les conditionneurs d'échantillons
B-6.01.09	vérifier le fonctionnement de l'analyseur et du système d'échantillonnage à l'intérieur des paramètres précisés à l'aide de l'équipement d'essai, des tâches d'échantillonnage courantes et des procédures
B-6.01.10	sauvegarder et documenter les paramètres de configuration pour la récupération future des données

Sous-tâche

B-6.02 Faire l'entretien des analyseurs de processus.

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

B-6.02.01	effectuer l'inspection pour relever les anomalies comme les fuites, le débit incorrect de l'échantillon et la corrosion
B-6.02.02	vérifier le fonctionnement de l'analyseur et du système d'échantillonnage pour confirmer qu'ils fonctionnent correctement
B-6.02.03	suivre et modifier (au besoin) les pratiques et les calendriers d'entretien recommandés par le fabricant
B-6.02.04	nettoyer les dispositifs à l'aide de produits ou d'objets comme les solvants, le fil fin, les abrasifs et les nettoyants pour contacts
B-6.02.05	dégager les conduites d'échantillonnage par rinçage, tringlage ou injection de vapeur pour prévenir les accumulations de la matière produite pendant le processus
B-6.02.06	vérifier l'étalonnage des dispositifs et les étalonner de nouveau si nécessaire avant de les remettre en service

Sous-tâche

B-6.03 Diagnostiquer les analyseurs de processus.

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

B-6.03.01	choisir et utiliser les outils et l'équipement de diagnostic comme le multimètre, l'ordinateur et les logiciels, les diagnostics internes et le programmeur manuel
B-6.03.02	effectuer l'inspection pour détecter les défectuosités comme les fuites, le désalignement, les dommages matériels et les mauvaises connexions électriques
B-6.03.03	vérifier le fonctionnement de l'analyseur de processus pour cerner les problèmes comme les lentilles optiques sales, les capteurs défaillants et l'alimentation inappropriée

B-6.03.04	choisir et utiliser le matériel et les produits comme les échantillons de référence et les produits de nettoyage
B-6.03.05	nettoyer les composants comme les capteurs et les lentilles optiques avant d'effectuer le diagnostic
B-6.03.06	déterminer la cause fondamentale et l'emplacement probables des défaillances

---

Sous-tâche

B-6.04 Réparer les analyseurs de processus.

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

B-6.04.01	choisir et utiliser les outils et l'équipement
B-6.04.02	remplacer les composants comme le moteur du hacheur, les sources lumineuses, les capteurs et les cartes de capteurs
B-6.04.03	nettoyer les composants comme les capteurs et les tubes internes
B-6.04.04	remonter les dispositifs comme les régulateurs et les solénoïdes
B-6.04.05	réparer les défectuosités du système d'échantillonnage comme les conduites d'échantillonnage bouchées et les solénoïdes, les filtres, les robinets et les régulateurs défaillants

Tâche 7 — Installer les débitmètres-ordinateurs et en faire la maintenance.

Contexte

Les débitmètres-ordinateurs sont des systèmes autonomes ou ils sont intégrés aux dispositifs de mesure, aux systèmes SCADA ou aux systèmes de commande. Ils fournissent diverses données et les utilisent pour effectuer des calculs qui corrigent les variables comme la température et la pression au moment de calculer la masse ou le débit réel. Certains dispositifs comportent de nombreux paramètres de configuration comme la composition du produit et les spécifications de l'organe de commande principal du débit.

Les techniciens et les techniciennes en instrumentation et contrôle doivent pouvoir effectuer l'installation, l'entretien, le diagnostic et la réparation des débitmètres-ordinateurs afin qu'ils fournissent des mesures du débit exactes lorsqu'un degré d'exactitude supérieur est requis. L'entretien des débitmètres-ordinateurs comprend les activités courantes d'entretien préventif.

Connaissances requises

C 1	les types de débitmètres-ordinateurs et leurs utilisations
C 2	la théorie de fonctionnement des débitmètres-ordinateurs
C 3	les paramètres de fonctionnement
C 4	les conditions d'installation requises comme la température ambiante et l'emplacement
C 5	les instruments d'étalonnage de la pression et de la température comme les calibrateurs de pression, les multimètres et les logiciels
C 6	les limites de précision et de fidélité des débitmètres-ordinateurs
C 7	les méthodes d'étalonnage requises pour les débitmètres-ordinateurs
C 8	la précision des instruments d'étalonnage
C 9	les paramètres de configuration prescrits pour les débitmètres-ordinateurs comme l'exigent l'utilisation et les normes de l'industrie
C 10	les méthodes de réparation et de remplacement

Sous-tâche

B-7.01 **Installer les débitmètres-ordinateurs.**

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

B-7.01.01	choisir et utiliser les outils et l'équipement selon le type de dispositif
B-7.01.02	choisir les débitmètres-ordinateurs selon le procédé, les conditions environnementales, les normes de l'entreprise et les spécifications du fabricant
B-7.01.03	choisir le lieu d'installation et la quincaillerie conformément aux normes de l'industrie et aux spécifications du fabricant
B-7.01.04	effectuer les connexions des dispositifs de mesure aux débitmètres-ordinateurs conformément aux spécifications du fabricant
B-7.01.05	configurer les débitmètres-ordinateurs en fonction des directives du fabricant, de l'utilisation et des fiches techniques
B-7.01.06	étalonner les débitmètres-ordinateurs conformément aux directives du fabricant, aux exigences relatives au processus et aux fiches techniques
B-7.01.07	vérifier le fonctionnement des débitmètres-ordinateurs à l'intérieur des paramètres précisés à l'aide de l'équipement d'essai et des procédures
B-7.01.08	sauvegarder et documenter les paramètres de configuration pour la récupération future des données

Sous-tâche

B-7.02 **Faire l'entretien des débitmètres-ordinateurs.**

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

B-7.02.01	étalonner les débitmètres-ordinateurs au cours de l'entretien courant conformément aux directives du fabricant, aux exigences réglementaires, aux exigences relatives au processus et aux fiches techniques
B-7.02.02	mettre à niveau les logiciels et les micrologiciels au besoin pour éviter qu'ils ne deviennent désuets et s'assurer que les valeurs correspondent aux normes en vigueur

B-7.02.03	suivre les pratiques et les calendriers d'entretien recommandés par le fabricant
B-7.02.04	documenter les configurations et les étalonnages pour respecter les exigences réglementaires et pour faciliter les activités d'entretien

---

Sous-tâche

B-7.03 Diagnostiquer les débitmètres-ordinateurs.

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

B-7.03.01	choisir et utiliser les outils et l'équipement de diagnostic comme le multimètre, l'ordinateur et les logiciels, les diagnostics internes et le programmeur manuel
B-7.03.02	effectuer l'inspection pour détecter les défectuosités comme les mauvaises connexions électriques et les lectures incorrectes
B-7.03.03	vérifier le fonctionnement du débitmètre-ordinateur pour cerner les problèmes comme l'interruption de l'alimentation et des communications
B-7.03.04	déterminer la cause fondamentale et l'emplacement probables des défaillances

---

Sous-tâche

B-7.04 Réparer les débitmètres-ordinateurs.

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

B-7.04.01	choisir et utiliser les outils et l'équipement
B-7.04.02	remplacer les composants comme les cartes de circuits imprimés, les blocs d'alimentation et les écrans
B-7.04.03	confirmer la restauration des configurations

BLOC C SYSTÈMES ET DISPOSITIFS DE SÛRETÉ ET DE SÉCURITÉ

Tendances

En raison d'une sensibilisation accrue en matière de sécurité, l'utilisation de l'EPI, de l'équipement de protection de la propriété et de l'équipement de protection de l'environnement augmente, de même que celle des systèmes de sécurité.

Matériel connexe (notamment)

Systèmes de sûreté : gaz (infrarouge, piles électrochimiques et bille catalytique), flamme (ultraviolet et infrarouge), chaleur (crayons thermiques et détecteurs de chaleur), fumée (détecteurs ioniques et de particules), détection des déversements et qualité de l'eau.

Dispositifs de protection individuelle : explosimètres portatifs, badges de radiation.

Systèmes de sécurité : détecteurs d'intrusion, moniteur à distance, caméras, détecteurs de mouvement, systèmes d'accès.

Outils et équipement

Voir l'appendice A.

Équipement spécialisé : gaz vecteurs, échantillons-types, logiciels, détecteurs de fuites.

Tâche 8 Installer les systèmes et les dispositifs de sûreté, et en faire la maintenance.

Contexte

Les systèmes et les dispositifs de sûreté permettent de détecter les situations d'urgence comme les fuites de gaz, les incendies et les déversements, et d'y réagir. La réaction peut aller de l'alarme jusqu'à la fermeture et à l'évacuation de l'usine. Une installation, un étalonnage et un entretien appropriés de ces systèmes sont essentiels à la sécurité de l'usine, du personnel et de l'environnement.

Connaissances requises

C 1 les types d'équipements de détection des gaz comme les dispositifs à infrarouge et les cellules électrolytiques

C 2 les types d'équipements de détection des incendies comme les dispositifs à rayons ultraviolets, infrarouges et magnétiques

C 3	les types d'équipements de détection de la chaleur comme les crayons thermiques et les capteurs de chaleur
C 4	les types d'équipements de détection de la fumée comme les dispositifs ioniques et les détecteurs de particules
C 5	les types d'équipements de détection des fuites comme les infiltrations d'huile dans l'eau et les déversements d'huile sur l'eau.
C 6	les types d'équipements de mesure des émissions pour évaluer les éléments comme le pH de l'effluent, les émissions d'échappement et la turbidité de l'eau
C 7	les gaz dangereux comme le chlore, le H_2S et le phosgène
C 8	les types de dispositifs de protection individuelle comme les explosimètres portatifs, les appareils respiratoires et les badges de radiation
C 9	les limites acceptables selon les codes pour évaluer les éléments comme les niveaux d'oxygène, de H_2S et de radiation, et la qualité de l'eau
C 10	les procédures de fermeture, les mesures à prendre et leurs répercussions
C 11	les instruments d'étalonnage comme les multimètres et les logiciels de configuration
C 12	les paramètres d'étalonnage prescrits pour les systèmes de sûreté
C 13	le matériel d'entretien comme les gaz d'essai et les filtres
C 14	les limites quant à la précision des systèmes de sûreté
C 15	les méthodes d'étalonnage requises pour les systèmes de sûreté
C 16	l'interaction des systèmes de sûreté avec les processus
C 17	les pratiques d'entretien courantes
C 18	le fonctionnement des systèmes de sûreté

Sous-tâche

C-8.01 Installer les systèmes et les dispositifs de sûreté.

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	non	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

C-8.01.01	reconnaître les dangers et les émissions à détecter
C-8.01.02	déterminer l'emplacement des systèmes et des dispositifs de détection conformément aux directives du fabricant et aux normes et aux codes de l'industrie
C-8.01.03	choisir et utiliser les outils et l'équipement

C-8.01.04	choisir le système de sûreté selon le processus, les normes et les codes de l'industrie
C-8.01.05	choisir les pièces de montage pour les systèmes et les dispositifs
C-8.01.06	monter le dispositif conformément aux directives du fabricant et aux normes et aux codes de l'industrie
C-8.01.07	configurer le système conformément aux codes et aux spécifications du fabricant
C-8.01.08	choisir et utiliser les échantillons-types pour vérifier les systèmes et les dispositifs
C-8.01.09	vérifier que les systèmes et que les dispositifs de sûreté fonctionnent à l'intérieur des paramètres spécifiés à l'aide de l'équipement d'essai et des procédures
C-8.01.10	sauvegarder et documenter les paramètres de configuration pour la récupération future des données

---

Sous-tâche

C-8.02 Faire l'entretien des systèmes et des dispositifs de sûreté.

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

C-8.02.01	choisir l'équipement d'essai et le matériel comme le gaz d'essai de source ultraviolette ou infrarouge, le filtre et le générateur de fumée pour vérifier le système ou le dispositif de protection
C-8.02.02	vérifier le bon fonctionnement des systèmes conformément aux réglementations provinciales ou territoriales, et aux spécifications du fabricant
C-8.02.03	vérifier le bon fonctionnement de l'EPI conformément aux réglementations provinciales ou territoriales et aux spécifications du fabricant en utilisant des méthodes comme les essais de la résistance aux chocs et l'étalonnage des détecteurs de gaz portatifs
C-8.02.04	étalonner les systèmes et les dispositifs de sûreté conformément aux directives du fabricant, aux exigences relatives au processus et aux fiches techniques

Sous-tâche

C-8.03 **Diagnostiquer les systèmes et les dispositifs de sûreté.**

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

C-8.03.01	choisir l'équipement d'essai et les matériaux comme le gaz, le générateur de fumée, le multimètre et le colorimètre
C-8.03.02	déterminer les composants à remplacer
C-8.03.03	déterminer la cause fondamentale et l'emplacement probables des défaillances
C-8.03.04	déterminer les étapes requises pour réparer la défaillance

Sous-tâche

C-8.04 **Réparer les systèmes et les dispositifs de sûreté.**

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

C-8.04.01	choisir et utiliser les outils et l'équipement comme le multimètre, le gaz d'essai et le générateur de fumée
C-8.04.02	choisir les composants de remplacement requis conformément aux codes et aux spécifications du fabricant
C-8.04.03	remplacer les composants défectueux

Tâche 9 — Installer les systèmes de sécurité et en faire la maintenance. (PAS COMMUNE)

Contexte

Les systèmes de sécurité servent à surveiller les installations et à signaler les conditions qui portent atteinte à la sécurité comme les effractions. Il est essentiel pour la sécurité des installations et du personnel de bien installer ces systèmes et d'en faire l'entretien.

Connaissances requises

C 1	les types de systèmes de sécurité comme la vidéosurveillance et les lecteurs de badge
C 2	le fonctionnement des systèmes de sécurité
C 3	les exigences relatives à l'installation et à l'entretien comme la température ambiante, l'emplacement et les conditions environnementales
C 4	les réseaux de communication

Sous-tâche

C-9.01 Installer les systèmes de sécurité. (PAS COMMUNE)

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	non	non	oui	ND	non	oui	non	non	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

C-9.01.01	choisir le type de système de sécurité comme la vidéosurveillance en circuit fermé et les alarmes antieffraction
C-9.01.02	déterminer l'emplacement du système de sécurité selon les conditions environnementales, la température ambiante, les normes de l'entreprise et la réglementation
C-9.01.03	choisir et utiliser les outils et l'équipement
C-9.01.04	choisir les pièces de montage des systèmes et des dispositifs
C-9.01.05	monter et connecter les composants du système conformément aux spécifications du fabricant et aux normes de l'entreprise
C-9.01.06	configurer le système conformément aux spécifications du fabricant et aux normes de l'entreprise

C-9.01.07	vérifier que le système de sécurité fonctionne à l'intérieur des paramètres prescrits à l'aide de l'équipement d'essai et des procédures
C-9.01.08	sauvegarder et documenter les paramètres de configuration pour la récupération future des données

---

Sous-tâche

C-9.02 Faire l'entretien des systèmes de sécurité. (PAS COMMUNE)

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	non	non	oui	ND	oui	oui	non	non	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

C-9.02.01	faire l'inspection des composants du système
C-9.02.02	vérifier le fonctionnement du système
C-9.02.03	nettoyer les composants du système de sécurité comme les lentilles et les boîtiers des caméras

---

Sous-tâche

C-9.03 Diagnostiquer les systèmes de sécurité. (PAS COMMUNE)

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	non	oui	oui	ND	oui	oui	non	non	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

C-9.03.01	choisir et utiliser les outils et l'équipement comme le multimètre et la caméra portative ou l'écran témoin
C-9.03.02	choisir et utiliser les logiciels de diagnostic pour déterminer les défaillances du système
C-9.03.03	déterminer la cause fondamentale et l'emplacement probables des défaillances
C-9.03.04	déterminer les étapes requises pour réparer les défaillances

Sous-tâche

C-9.04 Réparer les systèmes de sécurité. (PAS COMMUNE)

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	non	oui	oui	ND	oui	oui	non	non	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

C-9.04.01	choisir et utiliser les outils et l'équipement comme le multimètre et la caméra portative ou l'écran témoin
C-9.04.02	choisir les composants de remplacement requis selon les spécifications du fabricant
C-9.04.03	remplacer les composants et les dispositifs défectueux

BLOC D

SYSTÈMES HYDRAULIQUES, PNEUMATIQUES ET ÉLECTRIQUES

Tendances

En raison des tendances à réduire les émissions, les dispositifs sont plus écoénergétiques qu'avant. À ce titre, on a de moins en moins tendance à utiliser le gaz naturel comme source d'alimentation pour les circuits pneumatiques.

Les préoccupations environnementales donnent lieu à une diminution de l'utilisation des systèmes hydrauliques à proximité des zones fragiles comme les plans d'eau pour prévenir toute contamination potentielle.

L'industrie délaisse de plus en plus la réparation des composants et opte pour le remplacement en ce qui a trait aux cartes de circuits imprimés.

Matériel connexe (notamment)

Équipement hydraulique : liquides et filtres hydrauliques, pompes, robinets de commandes, régulateurs et soupapes de sûreté.

Équipement pneumatique : déshydrateurs d'air, composants de systèmes de conditionnement (filtres, amplificateurs de volume d'air), compresseurs, régulateurs, soupapes de sûreté.

Équipement électrique : bloc d'alimentation courant alternatif (c.a.), bloc d'alimentation courant continu (c.c.), alimentation sans interruption (ASI), cartes de circuits imprimés, transformateurs.

Outils et équipement

Voir l'appendice A.

Tâche 10 Installer l'équipement hydraulique et en faire la maintenance.

Contexte

L'équipement hydraulique sert à fournir de l'énergie et à commander des pièces d'équipement et des processus à l'aide de fluides. Le matériel hydraulique est utilisé dans des applications où la pression est élevée. Les techniciens et les techniciennes en instrumentation et contrôle installent et entretiennent l'équipement hydraulique.

Connaissances requises

C 1	les théories, les spécifications et les dangers de l'hydraulique
C 2	les types d'équipement, de composants et de dispositifs hydrauliques comme les pompes, les filtres et les régulateurs
C 3	les températures nominales pour les types d'huiles hydrauliques comme les huiles synthétiques et classiques
C 4	le fonctionnement de l'équipement hydraulique
C 5	les méthodes de réparation et de remplacement
C 6	les normes de propreté prescrites pour les systèmes hydrauliques

---

Sous-tâche

D-10.01 Installer l'équipement hydraulique. (PAS COMMUNE)

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	non	oui	ND	non	non	oui	non	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

D-10.01.01	déterminer les exigences relatives au système comme la pression, le volume et le stockage
D-10.01.02	choisir les composants conformément aux exigences relatives au système
D-10.01.03	choisir et utiliser les outils et l'équipement
D-10.01.04	déterminer l'emplacement de l'équipement du système conformément aux recommandations du fabricant et aux normes de l'entreprise
D-10.01.05	connecter les composants du système comme les électrovannes, les accumulateurs, les servo-distributeurs, les moteurs et les pompes
D-10.01.06	vérifier que l'équipement hydraulique fonctionne à l'intérieur des paramètres prescrits à l'aide de l'équipement d'essai et des procédures

Sous-tâche

D-10.02 Faire l'entretien de l'équipement hydraulique.

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	non	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

D-10.02.01	choisir et utiliser les outils et l'équipement comme le thermomètre à infrarouges, le manomètre et le vibromètre
D-10.02.02	inspecter le système conformément aux spécifications et au calendrier d'entretien pour évaluer les éléments comme les fuites, les niveaux de fluide et les vibrations
D-10.02.03	vérifier les paramètres de fonctionnement des systèmes comme la pression et la température
D-10.02.04	recueillir les fluides hydrauliques pour l'échantillonnage conformément au calendrier d'entretien
D-10.02.05	remettre les fluides à niveau et remplacer les filtres conformément au calendrier d'entretien

Sous-tâche

D-10.03 Diagnostiquer l'équipement hydraulique.

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

D-10.03.01	choisir et utiliser les outils et l'équipement diagnostic comme la sonde de température, le manomètre et le vibromètre
D-10.03.02	déterminer la cause fondamentale et l'emplacement probables des défaillances
D-10.03.03	déterminer les étapes requises pour réparer les défaillances

Sous-tâche

D-10.04 Réparer l'équipement hydraulique.

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

D-10.04.01	choisir et utiliser les outils et l'équipement
D-10.04.02	choisir les composants de rechange requis conformément aux spécifications et aux utilisations du système
D-10.04.03	réparer les composants du système qui sont défectueux conformément aux consignes de travail et aux recommandations du fabricant
D-10.04.04	installer les composants de rechange conformément aux spécifications et aux utilisations du système
D-10.04.05	nettoyer les composants sales comme les servo-distributeurs et les clapets de décharge

Tâche 11 Installer l'équipement pneumatique et en faire la maintenance.

Contexte L'équipement pneumatique sert à fournir de l'énergie et à commander des pièces d'équipement et des processus à l'aide de divers gaz comprimés. Les techniciens et les techniciennes en instrumentation et contrôle installent et entretiennent le matériel pneumatique.

Connaissances requises

C 1	les théories, les spécifications et les dangers de la pneumatique
C 2	les types d'équipements, de composants et de dispositifs pneumatiques comme les compresseurs, les déshydrateurs, les soupapes de sûreté et les régulateurs
C 3	les caractéristiques des gaz comprimés comme le point de rosée, la présence de particules et la présence d'huile
C 4	le fonctionnement de l'équipement pneumatique
C 5	les méthodes de réparation et de remplacement
C 6	les gaz combustibles et les pratiques de mise à l'air libre

Sous-tâche

D-11.01 Installer l'équipement pneumatique.

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	non	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

D-11.01.01	déterminer les exigences relatives au système comme la pression, le volume et le stockage
D-11.01.02	choisir les composants conformément aux exigences relatives au système
D-11.01.03	choisir et utiliser les outils et l'équipement
D-11.01.04	déterminer l'emplacement de l'équipement du système conformément aux recommandations du fabricant et aux normes de l'entreprise
D-11.01.05	connecter les composants du système comme les régulateurs, les séparateurs et la tuyauterie
D-11.01.06	étalonner l'équipement pneumatique comme les pressostats, les régulateurs et les indicateurs
D-11.01.07	vérifier que l'équipement pneumatique fonctionne à l'intérieur des paramètres prescrits à l'aide de l'équipement d'essai et des procédures

Sous-tâche

D-11.02 Faire l'entretien de l'équipement pneumatique.

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	non	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

D-11.02.01	choisir et utiliser les outils et l'équipement comme le thermomètre à infrarouges, le manomètre, l'analyseur de point de rosée et le détecteur ultrasonique de fuite
D-11.02.02	inspecter et tester le système conformément aux spécifications et au calendrier d'entretien pour évaluer les éléments comme les fuites, les niveaux de fluide et le point de rosée

D-11.02.03 vérifier les paramètres de fonctionnement du système comme la pression et le point de rosée

D-11.02.04 remplacer les composants du système et le matériel comme les filtres et le déshydratant

---

Sous-tâche

D-11.03 Diagnostiquer l'équipement pneumatique.

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

D-11.03.01 choisir et utiliser les outils et l'équipement comme la sonde de température, le manomètre et le multimètre

D-11.03.02 déterminer la cause fondamentale et l'emplacement probables des défaillances

D-11.03.03 déterminer les étapes requises pour réparer les défaillances

---

Sous-tâche

D-11.04 Réparer l'équipement pneumatique.

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

D-11.04.01 choisir et utiliser les outils et l'équipement

D-11.04.02 choisir les composants de remplacement prescrits conformément aux spécifications et aux utilisations du système

D-11.04.03 retirer les composants du système qui sont défectueux conformément aux consignes de travail et aux recommandations du fabricant

D-11.04.04 installer les composants de rechange conformément aux spécifications et aux utilisations du système

Tâche 12 Installer l'équipement électrique et en faire la maintenance.

Contexte

L'équipement électrique sert à fournir de l'énergie et à commander des pièces d'équipement et des processus à l'aide d'électricité. Les techniciens et les techniciennes en instrumentation et contrôle installent et entretiennent le matériel électrique. Ils travaillent sur l'équipement électrique qui se rapporte directement au contrôle du procédé et ils travaillent souvent de concert avec des électriciens et des électriciennes sur l'équipement du réseau d'alimentation électrique. Ils remplissent toutes les tâches associées aux activités d'entretien courant et préventif de l'équipement électrique.

Connaissances requises

C 1	les théories, la qualité énergétique, les spécifications et les dangers de l'électricité
C 2	les types d'équipements électriques comme les blocs d'alimentation c.a. et c.c., et l'ASI
C 3	le fonctionnement de l'équipement électrique
C 4	les méthodes de réparation et de remplacement
C 5	les emplacements dangereux
C 6	le CCE et les réglementations provinciales et territoriales
C 7	les types de batteries et les dangers qui s'y rattachent

Sous-tâche

D-12.01 Installer l'équipement électrique.

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	non	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

D-12.01.01	déterminer les exigences relatives au système comme la tension, le courant et l'alimentation
D-12.01.02	choisir les composants conformément aux réglementations provinciales ou territoriales, aux exigences relatives au système et aux normes de l'entreprise
D-12.01.03	choisir les outils et l'équipement

D-12.01.04	déterminer l'emplacement de l'équipement du système conformément aux réglementations provinciales ou territoriales, aux exigences relatives au système et aux normes de l'entreprise
D-12.01.05	connecter les composants du système comme les composants de l'alimentation, les batteries et les fusibles
D-12.01.06	vérifier que le système électrique fonctionne à l'intérieur des paramètres précisés à l'aide de l'équipement d'essai et des procédures

---

Sous-tâche

D-12.02 Faire l'entretien de l'équipement électrique.

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	non	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

D-12.02.01	choisir et utiliser les outils et l'équipement comme le multimètre, l'oscilloscope et la pince ampérométrique
D-12.02.02	inspecter le système et ses composants conformément aux spécifications et au calendrier d'entretien pour évaluer les éléments comme la sous-tension et la surintensité
D-12.02.03	vérifier les paramètres de fonctionnement du système comme la tension et le courant
D-12.02.04	faire l'entretien courant des batteries comme la vérification du niveau de tension, le niveau de liquide et la corrosion des bornes

---

Sous-tâche

D-12.03 Diagnostiquer l'équipement électrique.

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

D-12.03.01	choisir et utiliser les outils et l'équipement comme le multimètre, le densimètre, l'oscilloscope et la pince ampèrométrique
D-12.03.02	utiliser les logiciels de diagnostic

D-12.03.03	effectuer l'essai de charge des batteries pour en déterminer le niveau de performance
D-12.03.04	déterminer la cause fondamentale et l'emplacement probables des défaillances
D-12.03.05	déterminer les étapes requises pour réparer la défaillance

---

Sous-tâche

D-12.04 Réparer l'équipement électrique.

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

D-12.04.01	choisir et utiliser les outils et l'équipement comme le multimètre, l'oscilloscope et la pince ampèrométrique
D-12.04.02	choisir les composants de rechange comme les fusibles, les batteries, les câbles relais, conformément aux spécifications du système, aux spécifications du fabricant et aux utilisations
D-12.04.03	retirer les composants du système qui sont défectueux conformément aux consignes de travail et aux recommandations du fabricant
D-12.04.04	installer les composants de rechange conformément aux spécifications et aux utilisations du système

BLOC E ÉQUIPEMENT DE CONTRÔLE FINAL

Tendances

On utilise de plus en plus les entraînements à vitesse variable pour la commande des moteurs. Les positionneurs intelligents remplacent les positionneurs pneumatiques. On se sert de plus en plus de logiciels de diagnostic pour déterminer les besoins en entretien et en faciliter l'exécution.

Matériel connexe (notamment)

Robinets : à manchon, à soupape, à obturateur, à tiroir à tournant sphérique, à papillon, à clapet à jupe.

Actionneurs (pneumatiques, hydrauliques et électriques) : vérins, membranes, ressorts, moteurs.

Positionneurs (pneumatiques, électriques et électroniques) : leviers, buses, clapets, membranes, liaisons à retour d'information, transducteurs E/S, soufflets.

Entraînements à vitesse variable

Autre matériel : conduites, fixations, câblage.

Outils et équipement

Voir l'appendice A.

Tâche 13 Installer les robinets et en faire la maintenance.

Contexte

Les robinets, ainsi que les actionneurs et les positionneurs, contrôlent le fluide ou le produit employé dans le processus. Les robinets doivent être correctement installés et entretenus pour assurer l'efficacité du système, une production optimale et la sécurité relative au fonctionnement et à l'équipement. L'entretien des robinets comprend l'entretien courant et l'entretien préventif. Les activités de diagnostic englobent le dépannage et la localisation des défaillances comme les fuites et l'usure.

Connaissances requises

C 1 les types de robinets comme les robinets à soupape, à manchon, à obturateur, à tiroir à tournant sphérique, à papillon et à clapet à jupe

C 2 les attentes en ce qui concerne le fonctionnement et le rendement de l'équipement

C 3	les caractéristiques et les utilisations des robinets
C 4	les types et les applications des garnitures comme le Téflon, le graphite et la corde
C 5	les défauts possibles des robinets comme les garnitures qui fuient, les fuites au niveau de l'organe de retenue et les pièces endommagées
C 6	les procédés de réparation comme le démontage, le montage et le remplacement des pièces
C 7	les utilisations des procédés en matière de danger
C 8	les exigences relatives au processus

Sous-tâche

E-13.01 Installer les robinets.

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	non	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

E-13.01.01	choisir les robinets à installer conformément aux utilisations et aux spécifications du fabricant
E-13.01.02	choisir et utiliser les outils et l'équipement d'installation conformément aux exigences relatives à l'utilisation et conformément à la taille des robinets
E-13.01.03	choisir et installer le matériel de garniture et les pièces de montage conformément aux utilisations
E-13.01.04	monter les robinets à l'aide de méthodes comme le boulonnage, le soudage, le bridage et le filetage
E-13.01.05	orienter les robinets conformément aux spécifications du fabricant pour empêcher la défaillance prématurée du robinet et en assurer le bon fonctionnement
E-13.01.06	mettre le système en service pour vérifier qu'il fonctionne à l'intérieur des paramètres à l'aide de l'équipement d'essai et des procédures

Sous-tâche

E-13.02 Faire l'entretien des robinets.

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	non	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

E-13.02.01	inspecter les robinets conformément aux spécifications et au calendrier d'entretien pour évaluer les éléments comme les fuites de garniture et les tiges sèches
E-13.02.02	graisser les tiges de robinets, les bagues et les roulements conformément aux spécifications du fabricant
E-13.02.03	vérifier que la course des robinets se fait sans à-coups d'une butée à l'autre
E-13.02.04	s'assurer que les robinets se ferment hermétiquement au besoin
E-13.02.05	noter les renseignements comme la course de la tige, l'usure et l'état global

Sous-tâche

E-13.03 Diagnostiquer les robinets.

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

E-13.03.01	choisir et utiliser les outils et l'équipement de diagnostic comme les logiciels de diagnostic des robinets, l'indicateur à cadran et le manomètre
E-13.03.02	interpréter la signature du robinet à l'aide des logiciels de diagnostic pour évaluer les conditions comme la charge sur le siège et les robinets grippés
E-13.03.03	déterminer la cause fondamentale et l'emplacement probables des défaillances dans le robinet
E-13.03.04	déterminer les étapes requises pour réparer la défaillance

Sous-tâche

E-13.04 Réparer les robinets.

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

E-13.04.01	choisir et utiliser les outils et l'équipement comme les tire-garniture et les arrache-siège
E-13.04.02	démonter les robinets conformément aux consignes de travail et aux recommandations du fabricant
E-13.04.03	choisir les pièces de rechange comme la cage, l'obturateur et le siège conformément aux spécifications du robinet et aux utilisations
E-13.04.04	remonter le robinet conformément aux consignes de travail et aux recommandations du fabricant

Tâche 14 Installer les actionneurs et en faire la maintenance.

Contexte Les actionneurs règlent le positionnement des robinets. Les techniciens et les techniciennes en instrumentation et contrôle installent et entretiennent les actionneurs pour assurer le bon fonctionnement des robinets.

Connaissances requises

C 1	les types d'actionneurs comme les actionneurs pneumatiques, hydrauliques et électriques
C 2	les applications des actionneurs comme les blocages en position ouverte ou fermée
C 3	le principe de fonctionnement des actionneurs comme les actionneurs à ressort de rappel, à double action et rotatif
C 4	les spécifications d'installation du fabricant
C 5	les composants des actionneurs comme les membranes, les plaques, les couplages, les ressorts, les douilles et les joints toriques
C 6	les défauts possibles des actionneurs comme les membranes qui fuient, les ressorts brisés et les joints toriques endommagés ou usés
C 7	le milieu de fonctionnement

C 8	les exigences relatives au processus
C 9	les utilisations des procédés en matière de danger

Sous-tâche

E-14.01 Installer les actionneurs.

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

E-14.01.01	choisir l'actionner à installer conformément aux spécifications du fabricant et à l'utilisation
E-14.01.02	choisir et utiliser les outils et l'équipement d'installation conformément aux exigences relatives à l'utilisation et à la taille de l'actionneur
E-14.01.03	choisir les pièces de montage conformément aux spécifications du fabricant et à l'utilisation
E-14.01.04	orienter et monter l'actionneur conformément aux spécifications du fabricant
E-14.01.05	connecter et relier l'actionneur à l'aide de méthodes comme le câblage, la tuyauterie et le boulonnage conformément aux exigences relatives à l'utilisation
E-14.01.06	régler l'actionneur pour surmonter la pression statique du procédé et assurer la charge sur le siège
E-14.01.07	vérifier que l'actionneur fonctionne à l'intérieur des paramètres prescrits à l'aide de l'équipement d'essai et des procédures

Sous-tâche

E-14.02 Faire l'entretien des actionneurs.

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

E-14.02.01	inspecter l'actionneur conformément aux spécifications et au calendrier d'entretien pour évaluer les éléments comme les membranes et les joints toriques endommagés
E-14.02.02	lubrifier les tiges de poussoir, les bagues et les roulements conformément aux spécifications du fabricant
E-14.02.03	vérifier que la course de l'actionneur se fait sans à-coups d'une butée à l'autre
E-14.02.04	noter les renseignements comme la course, l'usure et l'état général

Sous-tâche

E-14.03 Diagnostiquer les actionneurs.

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

E-14.03.01	choisir et utiliser les outils et l'équipement de diagnostic comme les logiciels de diagnostic, l'indicateur à cadran et le manomètre
E-14.03.02	interpréter la course de l'actionneur pour évaluer les défaillances comme les ressorts défectueux et les limites
E-14.03.03	déterminer la cause fondamentale et l'emplacement probables d'une défaillance dans l'actionneur
E-14.03.04	déterminer les étapes requises pour réparer la défaillance

Sous-tâche

E-14.04 **Réparer les actionneurs.**

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

E-14.04.01 choisir et utiliser les outils et l'équipement comme le compresseur de ressort et l'extracteur de joints d'étanchéité

E-14.04.02 démonter l'actionneur conformément aux consignes de travail et aux spécifications du fabricant

E-14.04.03 choisir les pièces de rechange requises conformément aux spécifications de l'actionneur et aux utilisations

E-14.04.04 remonter l'actionneur avec des composants de rechange comme les joints toriques, les membranes et les pistons conformément aux consignes de travail et aux spécifications du fabricant

Tâche 15 Installer les positionneurs et en faire la maintenance.

Contexte Les positionneurs servent à positionner avec précision les actionneurs et l'équipement. Ils doivent être correctement installés, étalonnés et entretenus pour assurer l'efficacité et la fiabilité du système.

Connaissances requises

C 1 les types de positionneurs

C 2 les composants des positionneurs comme les leviers, les buses, les clapets, les membranes, les liaisons à retour d'information, les transducteurs E/S et les soufflets

C 3 les accessoires comme les interrupteurs de position et les amplificateurs

C 4 les paramètres des positionneurs

C 5 les logiciels de diagnostic

Sous-tâche

E-15.01 Installer les positionneurs.

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

E-15.01.01	choisir le positionneur à installer conformément aux spécifications du fabricant et aux utilisations
E-15.01.02	choisir et utiliser les outils et l'équipement d'installation conformément aux exigences relatives à l'utilisation
E-15.01.03	choisir les pièces de montage conformément aux exigences relatives à l'utilisation
E-15.01.04	orienter et monter le positionneur sur l'actionneur conformément aux spécifications du fabricant
E-15.01.05	connecter et relier le positionneur à l'aide de méthodes comme le câblage, la tuyauterie et le boulonnage conformément aux exigences relatives à l'utilisation
E-15.01.06	configurer et étalonner le positionneur conformément aux spécifications
E-15.01.07	vérifier que le positionneur fonctionne à l'intérieur des paramètres prescrits à l'aide de l'équipement d'essai et des procédures
E-15.01.08	sauvegarder et documenter les paramètres de configuration pour la récupération future des données

Sous-tâche

E-15.02 Faire l'entretien des positionneurs.

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

E-15.02.01	inspecter le positionneur conformément aux spécifications et au calendrier d'entretien pour évaluer les éléments comme les fuites d'air et les pannes de rétroaction
E-15.02.02	graisser et nettoyer les composants du positionneur conformément aux spécifications du fabricant
E-15.02.03	vérifier que la course du positionneur se fait sans à-coups et sans oscillation d'une butée à l'autre
E-15.02.04	noter les renseignements comme la course des robinets, l'usure et l'état général

Sous-tâche

E-15.03 Diagnostiquer les positionneurs.

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

E-15.03.01	choisir et utiliser les outils et l'équipement de diagnostic comme les logiciels diagnostic, l'indicateur à cadran et le manomètre
E-15.03.02	vérifier le fonctionnement du positionneur pour évaluer les défaillances comme les ressorts défectueux et les limites
E-15.03.03	déterminer la cause fondamentale et l'emplacement probables de la défaillance dans les positionneurs
E-15.03.04	établir les étapes requises pour réparer la défaillance

Sous-tâche

E-15.04 Réparer les positionneurs.

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

E-15.04.01 choisir et utiliser les outils et l'équipement comme le configurateur et l'étalonneur de boucle

E-15.04.02 démonter le positionneur conformément aux consignes de travail et aux spécifications du fabricant

E-15.04.03 choisir les pièces de rechange requises conformément aux spécifications du positionneur et aux utilisations

E-15.04.04 remonter le positionneur avec des composants de rechange, comme les joints toriques, les transducteurs E/S et les dispositifs de rétroaction, conformément aux consignes de travail et aux recommandations du fabricant

Tâche 16 Faire la maintenance des entraînements à vitesse variable.

Contexte

Les entraînements à vitesse variable sont utilisés pour la commande de précision des moteurs électriques. Aux fins de la présente analyse, les entraînements à vitesse variable comprennent aussi les entraînements à fréquence variable. Les techniciens et les techniciennes en instrumentation et contrôle installent et configurent des entraînements à vitesse variable et en font l'entretien pour assurer l'efficacité et la fiabilité des systèmes. Ils en font souvent l'installation conjointement avec des électriciens industriels ou des électriciennes industrielles.

Connaissances requises

C 1 les types d'entraînements à vitesse variable comme l'entraînement à fréquence variable et l'entraînement du c.c.

C 2 les paramètres et les applications des entraînements à vitesse variable comme les exigences relatives à l'alimentation électrique, à l'ampérage, aux limites et aux dispositifs E/S

C 3 les configurations et les interfaces des entraînements à vitesse variable

C 4 les caractéristiques de diagnostic des entraînements à vitesse variable comme les codes de panne et les codes d'erreur

Sous-tâche

E-16.01 Installer les entraînements à vitesse variable. (PAS COMMUNE)

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	non	oui	oui	ND	non	non	oui	oui	non	NV	NV	NV

Compétences clés

E-16.01.01	choisir et utiliser les outils et l'équipement comme l'ordinateur, les logiciels et le configurateur
E-16.01.02	choisir l'entraînement à vitesse variable conformément aux normes de l'entreprise et aux spécifications du fabricant
E-16.01.03	choisir l'emplacement et les pièces de montage conformément aux normes de l'industrie et aux spécifications du fabricant
E-16.01.04	relier le câblage à l'entraînement à vitesse variable conformément aux spécifications du fabricant
E-16.01.05	configurer et étalonner les entraînements à vitesse variable conformément aux directives du fabricant, à l'utilisation et aux fiches techniques
E-16.01.06	sauvegarder et documenter les paramètres de configuration pour la récupération future des données
E-16.01.07	vérifier que l'entraînement à vitesse variable fonctionne à l'intérieur des paramètres prescrits à l'aide de l'équipement d'essai et des procédures

Sous-tâche

E-16.02 Entretenir les entraînements à vitesse variable.

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	non	oui	oui	oui	non	NV	NV	NV

Compétences clés

E-16.02.01	choisir et utiliser les outils et l'équipement comme le multimètre, l'ordinateur et l'étalonneur de boucle
E-16.02.02	inspecter les entraînements à vitesse variable pour en détecter les conditions anormales comme la contamination et la chaleur excessive
E-16.02.03	vérifier les E/S

E-16.02.04	mettre à jour les logiciels et les micrologiciels au besoin pour éviter qu'ils deviennent désuets et s'assurer que les valeurs correspondent aux normes en vigueur
E-16.02.05	suivre et modifier (au besoin) les pratiques et les calendriers d'entretien recommandés par le fabricant
E-16.02.06	documenter les configurations et les étalonnages pour faciliter les activités d'entretien et la récupération des données

---

Sous-tâche

E-16.03 Diagnostiquer les entraînements à vitesse variable.

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	non	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

E-16.03.01	choisir et utiliser les outils et l'équipement comme l'ordinateur, le multimètre et le configurateur
E-16.03.02	interpréter les codes de panne et les lampes témoins des entraînements à vitesse variable pour évaluer les éléments comme la surintensité, la sous-tension et les défauts à la terre
E-16.03.03	déterminer la cause fondamentale et l'emplacement probables de la défaillance dans l'entraînement à vitesse variable
E-16.03.04	établir les étapes requises pour réparer la défaillance

Sous-tâche

E-16.04 Réparer les entraînements à vitesse variable. (PAS COMMUNE)

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	non	oui	oui	ND	non	oui	oui	oui	non	NV	NV	NV

Compétences clés

E-16.04.01	choisir et utiliser les outils et l'équipement comme l'ordinateur, les logiciels et le configurateur
E-16.04.02	choisir les pièces de rechange requises conformément aux spécifications des entraînements à vitesse variable et conformément aux utilisations
E-16.04.03	remplacer les composants défectueux conformément aux consignes de travail et aux recommandations du fabricant

BLOC F SYSTÈMES ET DISPOSITIFS DE COMMUNICATION

Tendances

Les réseaux de communication, comme Ethernet et Profibus, deviennent de plus en plus courants.

La communication sans fil entre les dispositifs est une technologie émergente pour les utilisations industrielles.

Il y a une tendance vers l'intégration d'un plus grand nombre de fonctions aux transmetteurs et aux systèmes de commande, ce qui réduit le nombre de convertisseurs de signaux autonomes.

L'utilisation de l'interface OPC (*OLE [Object Linking Embedding] Process Control*) est de plus en plus répandue et est en voie de devenir la norme, ce qui élimine le besoin de convertisseurs de protocole.

Matériel connexe (notamment)

Réseaux et systèmes de transmission de signaux : panneaux, modems, câbles optiques, tuyauterie, filtres, puces, cartes, prises, logiciels et micrologiciels, armoires à tensions multiples, tours d'émission, antennes.

Convertisseurs de signaux (numérique-analogique [CNA], analogique-numérique [CAN], courant-pneumatique, pneumatique-électrique, transformateurs de courant, transformateurs de tension, tension-pneumatique) : câblage, tuyauterie, connexions, puces, cartes, logiciels, micrologiciels.

Convertisseurs de données et passerelles : ordinateur avec cartes réseau, dispositifs brevetés.

Outils et équipement

Voir l'appendice A.

Tâche 17 — Installer les réseaux et les systèmes de transmission de signaux, et en faire la maintenance.

Contexte

Les réseaux et les systèmes de transmission de signaux transfèrent l'information et les données de processus entre les nœuds et l'équipement, qu'il soit électronique, sans fil, pneumatique ou hydraulique.

Connaissances requises

C 1	les types de systèmes de transmission de signaux comme les systèmes à fibres optiques, la tuyauterie, les systèmes filaires et les systèmes sans fil
C 2	les protocoles de communication comme MODBUS, *Transport Control Protocol/Internet Protocol* (TCP/IP) et HART
C 3	les normes de câblage comme RS232, RS422/485 et Ethernet
C 4	les méthodes de connexion
C 5	les méthodes de raccordement de tuyaux
C 6	les sources potentielles de brouillage
C 7	les normes, les codes et les licences
C 8	les caractéristiques et les limitations des protocoles et des langages de programmation
C 9	les méthodes de mise à la terre
C 10	les boucles de mise à la terre
C 11	les méthodes et les composantes d'adressage
C 12	l'intensité requise des signaux sans fil et les réglages connexes
C 13	les bus de terrain *Foundation Fieldbus* et *Profibus*
C 14	la sécurité des systèmes et des dispositifs de communication
C 15	les normes ISO 9000 et 14000

Sous-tâche

F-17.01 Installer les réseaux et les systèmes de transmission de signaux.

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

F-17.01.01	choisir les composants du système comme les commutateurs, les répéteurs et le câblage selon l'utilisation et l'environnement
F-17.01.02	choisir et utiliser les outils et l'équipement d'installation comme le testeur de câblage et l'étiqueteuse pour fils et câbles
F-17.01.03	choisir les emplacements des composants comme les antennes, les commutateurs et les routeurs
F-17.01.04	monter et connecter les composants comme les répéteurs, les câbles optiques et les fils
F-17.01.05	vérifier que les systèmes fonctionnent à l'intérieur des paramètres prescrits en mesurant l'intensité des signaux et le débit, et en observant les compteurs d'erreurs

Sous-tâche

F-17.02 Configurer les réseaux et les systèmes de transmission de signaux.

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

F-17.02.01	choisir et utiliser les outils et l'équipement comme les logiciels et le matériel informatique
F-17.02.02	régler les paramètres d'adressage et de port conformément aux normes de l'entreprise et à la documentation
F-17.02.03	sauvegarder et documenter les paramètres de configuration pour la récupération future des données

Sous-tâche

F-17.03 **Faire l'entretien des réseaux et des systèmes de transmission de signaux.**

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

F-17.03.01	vérifier les raccordements du câblage et de la tuyauterie
F-17.03.02	choisir et utiliser les logiciels pour contrôler les journaux d'erreurs, l'intensité des signaux et l'affichage des compteurs

Sous-tâche

F-17.04 **Diagnostiquer les réseaux et les systèmes de transmission de signaux.**

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

F-17.04.01	choisir et utiliser les outils et l'équipement de diagnostic comme les pinces ampèrométriques et les multimètres
F-17.04.02	effectuer l'inspection pour détecter les défaillances comme les fuites, les dommages matériels et les mauvaises connexions
F-17.04.03	observer les voyants d'état pour s'assurer que le fonctionnement est normal
F-17.04.04	vérifier la configuration pour s'assurer qu'il n'y a pas d'altération
F-17.04.05	déterminer la cause fondamentale et l'emplacement probables des défaillances
F-17.04.06	vérifier les raccordements du câblage et de la tuyauterie

Sous-tâche

F-17.05 **Réparer les réseaux et les systèmes de transmission de signaux.**

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

F-17.05.01	remplacer les composants comme les répéteurs et les blocs d'alimentation
F-17.05.02	vérifier les configurations
F-17.05.03	rétablir la communication des systèmes
F-17.05.04	nettoyer les connexions des connecteurs optiques

Tâche 18 Installer les convertisseurs de signaux et en faire la maintenance.

Contexte

Les convertisseurs de signaux convertissent une forme d'information de processus en une autre forme qui sera comprise par le système de commande de processus. Par exemple, ils peuvent convertir des signaux analogiques en des signaux numériques. Ils peuvent aussi convertir une forme d'énergie mesurable commandée en une forme différente comme de l'énergie électrique en énergie pneumatique. Les techniciens et les techniciennes en instrumentation et contrôle installent et étalonnent ces dispositifs, et en font l'entretien.

Connaissances requises

C 1	les types de convertisseurs de signaux comme les CNA, les CAN et les convertisseurs courant-pneumatique
C 2	le câblage, la tuyauterie et les méthodes de raccordement connexes
C 3	les sources potentielles de brouillage
C 4	les normes et les codes
C 5	les caractéristiques et les limitations des convertisseurs de signaux comme la précision et la répétabilité
C 6	les méthodes de mise à la terre
C 7	les méthodes de configuration
C 8	les convertisseurs de signaux qui ont besoin d'être étalonnés

C 9	les instruments d'étalonnage comme les multimètres et les logiciels
C 10	les méthodes et les paramètres d'étalonnage
C 11	l'incidence de l'étalonnage sur le processus

Sous-tâche

F-18.01 **Installer les convertisseurs de signaux.**

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

F-18.01.01	choisir et utiliser les outils et l'équipement d'installation
F-18.01.02	choisir le convertisseur de signaux selon les fonctions requises et l'environnement
F-18.01.03	monter les convertisseurs de signaux conformément aux normes de l'entreprise et aux spécifications du fabricant
F-18.01.04	choisir le câblage et la tuyauterie selon les exigences relatives à l'utilisation
F-18.01.05	connecter le câblage et la tuyauterie conformément aux normes de l'entreprise et aux spécifications du fabricant
F-18.01.06	configurer le convertisseur de signaux selon les exigences relatives au processus conformément aux directives du fabricant
F-18.01.07	étalonner le convertisseur de signaux conformément aux spécifications requises
F-18.01.08	mettre en service le système pour vérifier qu'il fonctionne à l'intérieur des paramètres prescrits en utilisant l'équipement d'essai et les procédures
F-18.01.09	sauvegarder et documenter les paramètres de configuration pour la récupération future des données

Sous-tâche

F-18.02 Faire l'entretien des convertisseurs de signaux.

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

F-18.02.01	effectuer l'inspection pour détecter les anomalies comme les fuites, les connexions lâches et la corrosion
F-18.02.02	vérifier le bon fonctionnement des convertisseurs de signaux
F-18.02.03	respecter les pratiques d'entretien recommandées par le fabricant
F-18.02.04	nettoyer les dispositifs pour enlever toute saleté

Sous-tâche

F-18.03 Diagnostiquer les convertisseurs de signaux.

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

F-18.03.01	choisir et utiliser les outils et l'équipement de diagnostic comme le multimètre et l'étalonneur de pression
F-18.03.02	effectuer l'inspection pour détecter les défaillances comme les fuites, les dommages matériels et les mauvaises connexions
F-18.03.03	vérifier le fonctionnement des convertisseurs pour repérer les problèmes comme un relais bouché et une alimentation inadéquate
F-18.03.04	vérifier la configuration et les réglages des commutateurs
F-18.03.05	déterminer la cause fondamentale et l'emplacement probables des défaillances

Sous-tâche

F-18.04 Réparer les convertisseurs de signaux.

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

F-18.04.01 remplacer les convertisseurs de signaux ou leurs composants comme les relais et les modules pneumatiques

F-18.04.02 dégager les orifices bouchés

F-18.04.03 réparer les fuites à l'aide de méthodes comme le serrage des raccords et le remplacement des joints d'étanchéité

Tâche 19 Installer les convertisseurs de données et les passerelles, et en faire la maintenance.

Contexte

Les convertisseurs de données et les passerelles de réseau convertissent et mettent en tampon l'information du processus entre deux dispositifs ou systèmes. Ils sont normalement utilisés lorsqu'une grande quantité d'information doit être échangée. Les techniciens et les techniciennes en instrumentation et contrôle installent, configurent, diagnostiquent et réparent ces appareils, et en font l'entretien.

Connaissances requises

C 1 les types de supports des communications comme les fibres optiques et le câblage

C 2 les types de structures de réseau, de protocole et d'adressage

C 3 les types de convertisseurs de données et de passerelles de réseau

C 4 la programmation comme la programmation de la structure des données et le formatage des convertisseurs et des passerelles

C 5 les limitations des passerelles de réseau et des systèmes connexes comme la capacité de mémoire et la vitesse de transmission

Sous-tâche

F-19.01 **Installer les convertisseurs de données et les passerelles de réseau.**

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

F-19.01.01	connecter les convertisseurs de données et les passerelles de réseau conformément aux normes de l'entreprise et selon les limitations des dispositifs
F-19.01.02	choisir les convertisseurs de données et les passerelles de réseau selon les exigences relatives à l'utilisation
F-19.01.03	situer, monter et connecter les convertisseurs de données et les passerelles conformément aux normes de l'entreprise et selon les limitations des dispositifs
F-19.01.04	choisir le câblage selon les exigences relatives à l'utilisation

Sous-tâche

F-19.02 **Configurer les convertisseurs de données et les passerelles de réseau.**

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

F-19.02.01	choisir et utiliser des outils et de l'équipement comme les logiciels et le matériel informatique
F-19.02.02	choisir les protocoles, le type d'adressage et les paramètres de port conformément aux normes de l'entreprise, à la documentation et aux spécifications du fabricant
F-19.02.03	sauvegarder et documenter les paramètres de configuration pour la récupération future des données

Sous-tâche

F-19.03 **Faire l'entretien des convertisseurs de données et des passerelles de réseau.**

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

F-19.03.01 observer les voyants et les compteurs d'erreurs pour vérifier le fonctionnement de base des passerelles de réseau

F-19.03.02 effectuer l'inspection pour détecter les anomalies comme l'échauffement, l'humidité et la saleté

Sous-tâche

F-19.04 **Diagnostiquer les convertisseurs de données et les passerelles de réseau.**

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

F-19.04.01 choisir et utiliser les outils et l'équipement de diagnostic comme les analyseurs de protocole et les logiciels

F-19.04.02 observer les voyants

F-19.04.03 vérifier la configuration

F-19.04.04 comparer les valeurs d'un échantillon de données des deux systèmes

F-19.04.05 déterminer le temps de réponse du transfert de données pour détecter les anomalies

F-19.04.06 déterminer la cause fondamentale et l'emplacement probables des défaillances

Sous-tâche

F-19.05 Réparer les convertisseurs de données et les passerelles de réseau.

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

F-19.05.01	choisir et utiliser les outils et l'équipement comme l'ordinateur et les logiciels
F-19.05.02	remplacer les convertisseurs de données et les passerelles de réseau ou leurs composants comme les modules et les cartes de circuits imprimés
F-19.05.03	restaurer la configuration et vérifier qu'elle est correcte

Tendances

À mesure que les méthodes de communication évoluent, la quantité de données disponibles au système de commande augmente. Cette hausse peut causer la saturation des alarmes, ce qui donne lieu au besoin d'évaluer et de prioriser les alarmes.

La conception de logiciels de stratégies de commande de processus est une tendance croissante.

Les automates programmables peuvent comprendre des systèmes de sûreté de processus, qui offrent une redondance et un diagnostic accrus pour assurer des fonctions axées sur le niveau d'intégrité de sûreté. Les automates programmables prennent de plus en plus en charge les SCR et vice versa.

Grâce à leur disponibilité accrue et leurs coûts réduits, les automates programmables sont également utilisés pour les applications de commande de moindre envergure. En raison de la diversité croissante des produits d'automates programmables offerts sur le marché, la normalisation en ce qui a trait aux entreprises du matériel et des configurations devient une priorité pressante.

Les SCR sont de plus en plus capables de remplir les fonctions de SCADA, comme l'acquisition accrue de données. Les SCR deviennent de plus en plus puissants et sont capables d'effectuer des opérations plus évoluées d'établissement des tendances et de modélisation. Les SCR se sont rapetissés et ont été mis en réseau à l'aide de multiples processeurs étant reliés à un processeur central.

Les systèmes SCADA sont de plus en plus intégrés aux dispositifs de mesure et de commande, et deviennent des éléments de moins en moins autonomes.

Grâce aux améliorations de l'informatique, les IHM sont de plus capables d'assurer les opérations évoluées de programmation, de contrôle et d'établissement des tendances.

Matériel connexe (notamment)	Logiciels, matériel informatique, interfaces graphiques, éléments de commande de pointe, serveurs, systèmes ASI, réseaux de communication et éléments constitutifs, imprimantes, télécopieurs, systèmes automatisés de téléavertissement et panneaux d'alarmes d'urgence. Contrôleurs matériels, contrôleurs logiciels, dispositifs de mesure, éléments de réglage final, équipement de traitement connexe (comme des compresseurs, des chaudières, des pompes et des broyeurs). **SCADA :** modems, éléments sans fil (radio, satellite, micro-ondes), automates programmables, SCR, terminal à distance, serveurs, matériel informatique, panneaux d'alarme.
Outils et équipement	Voir l'appendice A.

Tâche 20 Établir les stratégies de commande de processus.

Contexte

Les stratégies de commande de processus sont choisies et utilisées pour maintenir et commander le rendement du processus. Les techniciens et les techniciennes en instrumentation et contrôle déterminent et optimisent ces stratégies.

Connaissances requises

C 1	les stratégies de commande de processus comme la régulation par anticipation ou par réaction, en cascade et de rapport
C 2	les fonctions du régulateur comme l'action directe ou inverse, automatique ou manuelle et à plage fractionnée
C 3	les équations mathématiques utilisées par les types de stratégies comme l'action proportionnelle, intégrale et dérivée (PID)
C 4	les processus à commander
C 5	les caractéristiques et les limitations de l'équipement de commande
C 6	les limitations des stratégies de commande du processus
C 7	les exigences du fabricant de l'équipement
C 8	les exigences relatives au processus
C 9	les logiciels de configuration
C 10	les routines de configuration recommandées par le fabricant
C 11	les stratégies de commande propres au processus
C 12	l'interaction avec d'autres processus

C 13	les modes de défaillance
C 14	les processus de régulation à plusieurs variables
C 15	les descripteurs d'étiquette et l'adressage

Sous-tâche

G-20.01 Déterminer la stratégie de commande de processus.

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

G-20.01.01	déterminer le processus à commander, y compris ses exigences et ses limitations
G-20.01.02	déterminer la commande, le processus et les variables de commande selon les exigences relatives au processus
G-20.01.03	déterminer la stratégie de commande applicable comme la régulation en cascade, la régulation sélective et la régulation de rapport
G-20.01.04	élaborer un schéma de boucle en tant que base de la mise en œuvre
G-20.01.05	déterminer l'action du régulateur comme directe ou inverse
G-20.01.06	déterminer le mode du régulateur comme le mode proportionnel et intégral et le mode PID

Sous-tâche

G-20.02 Optimiser la commande de processus.

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

G-20.02.01	lancer la stratégie de commande de processus aux fins d'analyse
G-20.02.02	évaluer la capacité de la stratégie à commander le processus
G-20.02.03	introduire une variation dans le processus pour observer comment la commande de processus y réagit
G-20.02.04	recueillir les données du processus pour évaluer la stabilité et les réactions du processus

G-20.02.05	analyser les données et les observations pour déterminer l'efficacité de la stratégie
G-20.02.06	reconnaître les limitations de la commande et du processus
G-20.02.07	rajuster le processus en fonction de l'analyse des données et d'observations
G-20.02.08	utiliser un logiciel de rajustement pour obtenir les paramètres recommandés

Tâche 21 — Installer les contrôleurs autonomes et en faire la maintenance.

Contexte

Les contrôleurs autonomes, comme les contrôleurs électroniques ou pneumatiques, font appel à des stratégies de commande. Habituellement, ils commandent une partie spécifique du processus ou une seule boucle plutôt qu'un système ou qu'une installation au complet. Ils peuvent être configurés pour recevoir des valeurs de consigne à distance.

Connaissances requises

C 1	les types de contrôleurs autonomes comme les contrôleurs pneumatiques, électroniques et numériques
C 2	les actions du contrôleur comme l'action directe ou inverse, l'action automatique ou manuelle et l'action à plage fractionnée
C 3	les types d'E/S comme les E/S pneumatiques et électroniques
C 4	les méthodes de connexion
C 5	le principe de fonctionnement
C 6	les paramètres de fonctionnement
C 7	les conditions d'installation comme des températures ambiantes extrêmes, la propreté et la saleté
C 8	les techniques de configuration
C 9	les outils de configuration comme les programmateurs portatifs et les logiciels
C 10	les paramètres de commande et les limitations du processus
C 11	les techniques d'étalonnage appliquées à des stratégies de commande particulières
C 12	les outils d'étalonnage comme l'équipement d'essai pneumatique, les programmateurs portatifs et les logiciels
C 13	la commande de processus voulue et la stratégie de commande de processus

C 14	l'entretien recommandé par le fabricant
C 15	les descripteurs d'étiquette et l'adressage

Sous-tâche

G-21.01 Installer les contrôleurs autonomes.

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

G-21.01.01	choisir le contrôleur selon l'utilisation, la stratégie de commande et les exigences relatives aux signaux
G-21.01.02	déterminer les exigences relatives au montage et les emplacements
G-21.01.03	choisir et utiliser les outils et l'équipement d'installation
G-21.01.04	connecter le câblage ou la tuyauterie au contrôleur conformément aux recommandations du fabricant et aux schémas
G-21.01.05	étalonner les signaux E/S (électroniques et pneumatiques) pour vérifier les indications et les commandes conformément aux recommandations du fabricant et aux spécifications de la boucle

---

Sous-tâche

G-21.02 Configurer les contrôleurs autonomes.

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

G-21.02.01	choisir et utiliser les outils, l'équipement et les logiciels pour la configuration conformément aux recommandations du fabricant
G-21.02.02	mettre au point la configuration du contrôleur en interprétant la stratégie de commande du processus
G-21.02.03	mettre en œuvre la configuration

G-21.02.04	vérifier le contrôleur pour déterminer si la configuration du contrôleur permet de commander le processus en fonction des exigences opérationnelles
G-21.02.05	sauvegarder et documenter la configuration, les réglages et les paramètres d'accord pour la récupération future des données

---

Sous-tâche

G-21.03 Faire l'entretien des contrôleurs autonomes.

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

G-21.03.01	choisir et utiliser les outils, l'équipement et les logiciels
G-21.03.02	choisir le matériel d'entretien requis comme les filtres et les restricteurs
G-21.03.03	isoler le contrôleur du processus
G-21.03.04	effectuer le réglage du contrôleur conformément aux recommandations du fabricant
G-21.03.05	mettre à niveau les logiciels et les micrologiciels
G-21.03.06	remettre le contrôleur en service
G-21.03.07	sauvegarder et documenter les mises à niveau pour la récupération future des données

---

Sous-tâche

G-21.04 Diagnostiquer les contrôleurs autonomes.

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

G-21.04.01	choisir et utiliser les outils, l'équipement et les logiciels de diagnostic
G-21.04.02	vérifier le fonctionnement et la fonction des contrôleurs autonomes
G-21.04.03	examiner les paramètres, comme l'entrée de configuration, le mode et la valeur de consigne, pour évaluer la commande de processus

G-21.04.04	déterminer les écarts par rapport aux valeurs normales des paramètres de fonctionnement dans le cadre du processus
G-21.04.05	déterminer la cause fondamentale et l'emplacement probables des défaillances

---

Sous-tâche

G-21.05 Réparer les contrôleurs autonomes.

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

G-21.05.01	choisir et utiliser les outils, l'équipement et les logiciels de réparation
G-21.05.02	choisir les pièces de rechange conformément aux spécifications du contrôleur et aux utilisations
G-21.05.03	démonter les contrôleurs autonomes conformément aux consignes de travail et aux recommandations du fabricant
G-21.05.04	remplacer les pièces défectueuses comme les cartes, les puces, les palettes, les buses et les relais
G-21.05.05	monter les contrôleurs autonomes conformément aux consignes de travail et aux recommandations du fabricant
G-21.05.06	effectuer les réglages nécessaires

Tâche 22 Installer les automates programmables et en faire la maintenance.

Contexte

Les automates programmables utilisent des stratégies de commande et des programmes écrits par l'utilisateur pour commander plusieurs boucles et systèmes, qui peuvent être utilisés individuellement ou être mis en réseau avec d'autres systèmes de commande pour faire fonctionner des appareils et des installations de façon efficace et sécuritaire.

Connaissances requises

C 1	les types d'automates programmables fournis par divers fabricants et les différences entre leurs architectures et leurs capacités
C 2	les logiciels de programmation et la compatibilité des versions
C 3	les langages comme Ladder, Function Block, Sequential Function Chart et le langage de script
C 4	les types de composants comme le bloc d'alimentation, le processeur, la mémoire, et les E/S
C 5	les méthodes de mise à la terre
C 6	les signaux numériques discrets et les signaux analogiques
C 7	la compatibilité avec d'autres systèmes de commande de processus
C 8	les réseaux et les protocoles de communication
C 9	les conditions d'installation comme la chaleur, la propreté et la saleté
C 10	les spécifications et les recommandations du fabricant
C 11	les logiciels connexes comme les traitements de texte, les feuilles de calcul électroniques et les bases de données
C 12	les descripteurs d'étiquette et l'adressage
C 13	les paramètres de configuration
C 14	les normes de programmation
C 15	les priorités des alarmes
C 16	les niveaux d'accès et de sécurité
C 17	les exigences relatives aux licences et aux contrats de service
C 18	le processus commandé
C 19	l'interaction avec le processus
C 20	les effets des interventions ou des erreurs d'entretien
C 21	les systèmes de communication utilisés par les automates programmables
C 22	les pratiques d'entretien

C 23	les limitations des logiciels et du matériel
C 24	les questions relatives aux éléments désuets
C 25	les bulletins de service et les avis
C 26	les causes et les effets de l'imposition de signaux E/S, et du contournement des E/S
C 27	les types de données comme les données binaires, les nombres entiers et la virgule flottante
C 28	les applications de secours automatique et les applications redondantes

---

Sous-tâche

G-22.01 Installer les automates programmables.

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

G-22.01.01	déterminer l'automate programmable à installer en fonction des spécifications techniques, de l'utilisation, de la stratégie de commande et des normes de l'entreprise
G-22.01.02	confirmer les détails d'installation de l'automate programmable
G-22.01.03	choisir et utiliser les outils et l'équipement d'installation
G-22.01.04	monter les bâtis et le matériel supplémentaire conformément aux dessins et aux pratiques courantes
G-22.01.05	connecter le câblage et le réseau à l'automate programmable conformément aux schémas, aux spécifications du fabricant et aux normes de l'entreprise

Sous-tâche

G-22.02 Configurer les automates programmables.

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

G-22.02.01	choisir et utiliser les outils, l'équipement et les logiciels conformément aux recommandations du fabricant et aux normes de l'entreprise
G-22.02.02	entrer les données en téléchargeant en amont et en aval des programmes d'automates programmables
G-22.02.03	mettre à jour les micrologiciels
G-22.02.04	élaborer et valider la configuration d'automates programmables en fonction de la disposition des cartes et des bâtis
G-22.02.05	programmer l'automate programmable, y compris les commentaires, conformément à la stratégie de commande de processus et aux normes de l'entreprise
G-22.02.06	configurer les communications avec d'autres systèmes et dispositifs
G-22.02.07	vérifier la configuration et la programmation pour déterminer si l'automate programmable commande le processus conformément aux exigences opérationnelles
G-22.02.08	sauvegarder et documenter la programmation, la configuration, les réglages et les paramètres pour la récupération future des données

Sous-tâche

G-22.03 Faire l'entretien des automates programmables.

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

G-22.03.01	choisir et utiliser les outils, l'équipement et les logiciels d'entretien
G-22.03.02	examiner les durées de balayage, les codes et les journaux pour repérer le problème

G-22.03.03	effectuer l'inspection en vérifiant les voyants et les conditions environnementales comme la température et la propreté
G-22.03.04	effectuer l'entretien courant, comme le remplacement des batteries de secours et le nettoyage des ventilateurs et des filtres

---

Sous-tâche

G-22.04 Diagnostiquer les automates programmables.

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

G-22.04.01	utiliser les outils et les logiciels de diagnostic
G-22.04.02	faire enquête sur les symptômes et les facteurs qui causent le problème
G-22.04.03	examiner les codes d'erreur, les journaux et les voyants d'état pour repérer le problème
G-22.04.04	exécuter les procédures de diagnostic comme l'imposition de signaux E/S, le piégeage et l'utilisation de compteurs
G-22.04.05	vérifier la programmation et la configuration de l'automate programmable
G-22.04.06	interpréter les indicateurs d'autodiagnostic et d'alarme
G-22.04.07	déterminer la cause fondamentale et l'emplacement probables des défaillances

---

Sous-tâche

G-22.05 Réparer les automates programmables.

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

G-22.05.01	choisir et utiliser les outils et les logiciels de diagnostic
G-22.05.02	remplacer les composants défectueux comme les cartes, les bâtis et les blocs d'alimentation
G-22.05.03	restaurer le programme et la configuration à partir des fichiers de sauvegarde

G-22.05.04	corriger les erreurs de programmation et de configuration de l'automate programmable
G-22.05.05	sauvegarder et documenter le programme et la configuration de l'automate programmable pour la récupération future des données

Tâche 23 — Installer les systèmes de commande répartis (SCR) et en faire la maintenance.

Contexte

Les SCR utilisent des stratégies de commande et des programmes écrits par l'utilisateur pour commander de multiples boucles et systèmes. Ils incorporent habituellement leur propre interface opérateur ou leur propre poste d'interface graphique. Ces systèmes sont spécialement conçus pour avoir leurs propres E/S à distance.

Connaissances requises

C 1	les types de SCR, leur architecture et leurs capacités
C 2	les langages comme Function Block et le langage de script
C 3	les types de composants comme le bloc d'alimentation, le serveur, le processeur, la mémoire, et les E/S
C 4	les méthodes de câblage et de mise à la terre
C 5	les signaux numériques discrets et les signaux analogiques
C 6	la compatibilité avec d'autres systèmes de commande de processus
C 7	les réseaux et les protocoles de communication
C 8	les conditions d'installation comme la chaleur, la propreté et la saleté
C 9	les spécifications et les recommandations du fabricant
C 10	les programmes de SCR et les logiciels connexes comme les traitements de texte, les feuilles de calcul électroniques et les bases de données
C 11	les descripteurs d'étiquette et l'adressage
C 12	les paramètres de configuration
C 13	les questions d'uniformité de programmation
C 14	les priorités des alarmes
C 15	les niveaux d'accès et de sécurité
C 16	les exigences relatives aux licences et aux contrats de service
C 17	l'entretien recommandé par le fabricant
C 18	les processus commandés

C 19	l'interaction avec le processus
C 20	les effets des interventions ou des erreurs d'entretien
C 21	les limitations des logiciels et du matériel
C 22	les bulletins de service et les avis
C 23	les causes et les effets de l'imposition de signaux aux E/S, de l'invalidation des E/S, et du contournement des E/S

Sous-tâche

G-23.01 Installer les SCR.

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

G-23.01.01	confirmer les détails d'installation des composants du SCR, comme les armoires, les postes de commande et les serveurs, conformément aux spécifications techniques et aux normes de l'entreprise
G-23.01.02	choisir et utiliser les outils et l'équipement d'installation
G-23.01.03	mettre en place les armoires, les moniteurs et les postes de commande conformément aux dessins et aux exigences de l'entreprise
G-23.01.04	choisir et installer les composants du SCR comme les cartes E/S et les blocs d'alimentation
G-23.01.05	connecter le câblage et le réseau au SCR conformément aux schémas, aux recommandations du fabricant et aux normes de l'entreprise

Sous-tâche

G-23.02 Configurer les SCR.

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

G-23.02.01	choisir et utiliser les outils, l'équipement et les logiciels pour la configuration conformément aux recommandations du fabricant et aux normes de l'entreprise
G-23.02.02	mettre à jour les logiciels d'exploitation au besoin
G-23.02.03	réaliser et valider la configuration du SCR en fonction de la disposition des bâtis et des armoires
G-23.02.04	programmer le SCR, y compris les commentaires et les affichages, conformément à la stratégie de commande de processus et aux normes de l'entreprise
G-23.02.05	configurer les communications avec d'autres systèmes et dispositifs
G-23.02.06	sauvegarder et restaurer les configurations
G-23.02.07	vérifier que la configuration et la programmation permettent au SCR de commander le processus conformément aux exigences opérationnelles
G-23.02.08	sauvegarder et documenter la configuration, les réglages et les paramètres pour la récupération future des données

Sous-tâche

G-23.03 Faire l'entretien des SCR.

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

G-23.03.01	choisir et utiliser les outils, l'équipement et les logiciels d'entretien
G-23.03.02	examiner les durées de balayage, les codes et les journaux pour repérer les problèmes
G-23.03.03	effectuer l'inspection en vérifiant les voyants
G-23.03.04	vérifier les conditions environnementales comme la température ambiante et la propreté

G-23.03.05	effectuer l'entretien courant, comme le nettoyage des ventilateurs et des filtres, et le remplacement des batteries de secours, conformément au calendrier d'entretien du fabricant et aux normes de l'entreprise
G-23.03.06	sauvegarder et documenter le programme et les serveurs du SCR pour la récupération future des données

---

Sous-tâche

G-23.04 Diagnostiquer les SCR.

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

G-23.04.01	choisir et utiliser les outils et les logiciels de diagnostic
G-23.04.02	vérifier le fonctionnement du SCR pour repérer les problèmes de réseau et de communication
G-23.04.03	examiner les durées de balayage, les codes d'erreur, les journaux et les voyants d'état pour repérer les problèmes
G-23.04.04	exécuter les procédures de diagnostic comme l'imposition de signaux E/S, le piégeage et l'utilisation de compteurs
G-23.04.05	vérifier la tension d'alimentation pour s'assurer qu'elle est appropriée
G-23.04.06	exécuter l'autodiagnostic et interpréter les résultats et les indicateurs d'alarme
G-23.04.07	déterminer la cause fondamentale et l'emplacement probables des défaillances

Sous-tâche

G-23.05 Réparer les SCR.

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

G-23.05.01	choisir et utiliser les outils et les logiciels de réparation
G-23.05.02	remplacer les composants défectueux comme les cartes, les bâtis, les éléments de communication et les blocs d'alimentation
G-23.05.03	corriger les erreurs de programmation et de configuration du SCR

Tâche 24 Installer les systèmes d'acquisition et de contrôle des données (SCADA) et en faire la maintenance.

Contexte

Les systèmes SCADA sont des systèmes d'acquisition et de transmission des données aux fins de la télécommande et de la télésurveillance de l'équipement et des installations. Ils peuvent être utilisés pour les applications de commande locale ainsi que pour la mise à l'arrêt et la mise en marche à distance de l'équipement d'une installation. De plus, ils peuvent servir à stocker, à mesurer, à comparer et à manipuler les données aux fins des rapports.

Connaissances requises

C 1	les types de protocoles et de configurations des systèmes SCADA
C 2	les principes des systèmes SCADA
C 3	l'équipement des systèmes SCADA, comme les terminaux à distance, les automates programmables, les IHM, les SCR, les systèmes de communication et les supports d'interconnexion
C 4	les composantes du système SCADA sans fil comme les satellites, la radio et les micro-ondes
C 5	les serveurs d'acquisition et de stockage des données
C 6	les méthodes de liaison comme les liaisons filaires et les liaisons sans fil
C 7	les sources potentielles de brouillage
C 8	les normes, les codes et les licences

C 9	les priorités des alarmes
C 10	les caractéristiques et les limitations des protocoles et des langages de programmation
C 11	les méthodes de mise à la terre
C 12	les méthodes de configuration
C 13	la configuration du réseau
C 14	les méthodes et les composantes d'adressage
C 15	le choix de l'emplacement des tours et des antennes d'émission
C 16	les protocoles de communication comme MODBUS, *Profibus* et TCP/IP
C 17	les interactions entre les processus et le système SCADA
C 18	l'intensité du signal sans fil et les réglages voulus
C 19	la synchronisation et le marquage de l'heure
C 20	la délivrance de licences de configuration
C 21	l'interaction à l'intérieur du système complet
C 22	les descripteurs d'étiquette et l'adressage

Sous-tâche

G-24.01 Installer les systèmes SCADA.

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

G-24.01.01	reconnaître l'équipement SCADA en fonction des spécifications techniques, de l'utilisation, de la stratégie de commande et des normes de l'entreprise
G-24.01.02	confirmer les détails d'installation de l'équipement SCADA
G-24.01.03	choisir et utiliser les outils et l'équipement d'installation
G-24.01.04	monter les composants du SCADA conformément aux dessins et aux pratiques courantes
G-24.01.05	connecter le câblage et le réseau à l'équipement SCADA conformément aux schémas, aux recommandations du fabricant et aux normes de l'entreprise
G-24.01.06	construire et essayer les tours d'émission

Sous-tâche

G-24.02 Configurer les systèmes SCADA.

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

G-24.02.01	choisir et utiliser les outils, l'équipement et les logiciels pour une configuration conforme aux recommandations du fabricant et aux normes de l'entreprise
G-24.02.02	réaliser et valider la configuration du SCADA, y compris les commentaires, en fonction de l'utilisation et conformément aux normes de l'entreprise
G-24.02.03	télécharger en amont et en aval les configurations et les bases de données SCADA
G-24.02.04	mettre à jour les logiciels et les micrologiciels au besoin
G-24.02.05	configurer les communications avec d'autres systèmes et dispositifs
G-24.02.06	sauvegarder et restaurer les configurations pour la récupération future
G-24.02.07	déterminer si la configuration et la programmation permettent au SCADA de contrôler et de commander le processus conformément aux exigences opérationnelles
G-24.02.08	documenter la configuration, les réglages et les paramètres
G-24.02.09	éviter l'interférence avec d'autres systèmes et processus

Sous-tâche

G-24.03 Faire l'entretien des systèmes SCADA.

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

G-24.03.01	choisir et utiliser les outils, l'équipement et les logiciels d'entretien
G-24.03.02	manipuler le processus aux fins de l'entretien
G-24.03.03	examiner les durées de balayage et les codes et les journaux d'erreur possible
G-24.03.04	effectuer l'inspection en vérifiant les voyants et les conditions environnementales comme la température ambiante et la propreté

G-24.03.05	suivre le calendrier d'entretien courant recommandé par le fabricant, y compris le remplacement des batteries de secours
G-24.03.06	nettoyer les composants du SCADA, comme les panneaux solaires et les antennes paraboliques

---

Sous-tâche

G-24.04 Diagnostiquer les systèmes SCADA.

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

G-24.04.01	choisir et utiliser les outils et les logiciels de diagnostic
G-24.04.02	repérer les problèmes et les défauts d'installation
G-24.04.03	examiner les codes d'erreur, les journaux et les voyants d'état pour repérer le problème
G-24.04.04	exécuter les procédures de diagnostic comme l'imposition de signaux E/S, le piégeage et l'utilisation de compteurs
G-24.04.05	vérifier la tension d'alimentation pour s'assurer qu'elle est appropriée
G-24.04.06	exécuter l'autodiagnostic et interpréter les résultats et les indicateurs d'alarme
G-24.04.07	mesurer l'intensité du signal sans fil
G-24.04.08	déterminer la cause fondamentale et l'emplacement probables des défaillances

---

Sous-tâche

G-24.05 Réparer les systèmes SCADA.

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

G-24.05.01	choisir et utiliser les outils et les logiciels de réparation
G-24.05.02	remplacer les composants comme les modules E/S, les serveurs et les blocs d'alimentation

G-24.05.03	restaurer la configuration à partir des fichiers de sauvegarde
G-24.05.04	corriger une logique défectueuse ou modifiée

Tâche 25 Installer les interfaces homme-machine (IHM) et en faire la maintenance.

Contexte

Les IHM s'interfacent avec les dispositifs de commande, comme les automates programmables, les SCR et le SCADA, pour permettre le contrôle et la commande du processus au moyen d'affichages graphiques. Les IHM ont souvent la capacité de fournir les tendances, les sommaires des alarmes et l'historique des données.

Connaissances requises

C 1	les types de logiciels et de matériel IHM, leur conception et leurs fonctions
C 2	les signaux numériques discrets et les signaux analogiques
C 3	la compatibilité avec d'autres systèmes de commande de processus
C 4	les réseaux et les protocoles de communication
C 5	les conditions d'installation comme la chaleur, la propreté et la saleté
C 6	les spécifications et les recommandations du fabricant relatives aux logiciels et au matériel informatique
C 7	les programmes d'IHM et les logiciels connexes comme les traitements de texte, les feuilles de calcul électroniques et les bases de données
C 8	les descripteurs d'étiquette et l'adressage
C 9	les paramètres de configuration
C 10	les questions d'uniformité de programmation
C 11	les priorités des alarmes
C 12	les questions de lecture et d'écriture
C 13	les niveaux d'accès et de sécurité
C 14	le processus commandé
C 15	l'interaction avec l'automate programmable ou le SCR
C 16	les effets des interventions ou des erreurs d'entretien
C 17	les limitations des logiciels
C 18	les exigences relatives aux licences et aux contrats de service

Sous-tâche

G-25.01 Installer les IHM.

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

G-25.01.01	déterminer l'IHM en fonction des spécifications techniques, de l'utilisation, de la stratégie de commande et des normes de l'entreprise
G-25.01.02	confirmer les détails d'installation de l'IHM
G-25.01.03	choisir et utiliser les outils et l'équipement d'installation
G-25.01.04	monter les composants de l'IHM conformément aux dessins et aux pratiques courantes
G-25.01.05	connecter le câblage et le réseau à l'IHM conformément aux schémas, aux recommandations du fabricant et aux normes de l'entreprise

---

Sous-tâche

G-25.02 Configurer les IHM.

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

G-25.02.01	choisir et utiliser les outils, l'équipement et les logiciels pour la configuration conformément aux recommandations du fabricant et aux normes de l'entreprise
G-25.02.02	mettre à jour les logiciels et les micrologiciels
G-25.02.03	réaliser et valider la configuration de l'IHM, y compris l'information comme la représentation de la stratégie de commande de processus et l'état de l'équipement
G-25.02.04	configurer les communications avec d'autres systèmes et dispositifs
G-25.02.05	sauvegarder et restaurer la configuration
G-25.02.06	vérifier que la configuration et la programmation permettent à l'IHM de s'interfacer avec les variables du processus

G-25.02.07	mettre en service l'IHM pour déterminer si sa configuration et sa programmation permettent de commander le processus conformément aux exigences opérationnelles
G-25.02.08	sauvegarder et documenter la configuration, les réglages et les paramètres de l'IHM pour la récupération future des données

---

Sous-tâche

G-25.03 Faire l'entretien des IHM.

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

G-25.03.01	choisir et utiliser les outils, l'équipement et les logiciels d'entretien
G-25.03.02	examiner les voyants d'état, les durées de balayage, les codes et les journaux pour repérer les problèmes
G-25.03.03	effectuer l'inspection en vérifiant les voyants et les conditions environnementales comme la température ambiante et la propreté
G-25.03.04	nettoyer les composants défectueux, comme les ventilateurs, les filtres et les tamis
G-25.03.05	respecter le calendrier d'entretien courant recommandé par le fabricant
G-25.03.06	sauvegarder et document le programme et la configuration de l'IHM pour la récupération future des données

---

Sous-tâche

G-25.04 Diagnostiquer les IHM.

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

G-25.04.01	utiliser les outils et les logiciels de diagnostic
G-25.04.02	examiner les durées de balayage, les codes, les journaux et les voyants d'état pour repérer le problème

G-25.04.03	exécuter les procédures de diagnostic comme l'imposition de signaux aux E/S et la manipulation des variables du processus
G-25.04.04	vérifier la qualité de l'alimentation
G-25.04.05	déterminer la cause fondamentale et l'emplacement probables des défaillances

---

Sous-tâche

G-25.05 Réparer les IHM.

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

G-25.05.01	choisir et utiliser les outils et les logiciels de réparation
G-25.05.02	remplacer les composants comme les afficheurs, le matériel informatique, les logiciels et le système d'exploitation
G-25.05.03	corriger les erreurs de programmation et de configuration de l'IHM
G-25.05.04	sauvegarder et documenter le programme et la configuration de l'IHM pour la récupération future des données

APPENDICES

APPENDICE A — OUTILS ET ÉQUIPEMENT

Outils à main

aimant
alésoirs
barre-levier
brosses métalliques
chalumeau
cintreuses de tuyaux
clé à empreinte à six lobes (Torx)
clé dynamométrique
clés
clés à courroie
clés hexagonales (impériales et métriques)
coupe-fils
coupe-joints
coupe-tuyaux
couteaux
dénudeurs de fils
douilles (impériales et métriques)
ensemble à fileter
équerre
extracteur d'aiguille d'indicateur
extracteur de circuit intégré
extracteur de fusible
extracteurs de filets
filière à tuyaux
forets
gaufreuses de fils métalliques
jeu de limes à main
jeu de micromètres
jeu de tourne-écrous
lames calibrées
lampe de poche
maillet en caoutchouc
marteaux (divers)
miroirs
niveau
outil à dessouder
outils à évaser
pieds à coulisse
pince-monseigneur
pinces à coupe transversale
pinces de diverses grosseurs
pincettes
pistolet-graisseur
poinçons
pointe à tracer
pointeaux
pose-vis
règle en acier
ruban à mesurer
scies
tournevis

Outils mécaniques

affûteuses
clés à chocs
compresseur d'air
ébouteuse
étiqueteuse pour fils et câbles
fer à souder
filière à tuyaux
fixateurs à cartouches
génératrice portative
marteau perforateur
outils pneumatiques
perceuse à colonne
perceuse électrique portative
pistolet thermique

Outils mécaniques (suite)

pistolet-graisseur à haute pression
pompes à pression et à vide
presse hydraulique
sableuse
scie à ruban
scie alternative
scie sauteuse

Outils électroniques et équipement d'essai

alternostat
analyseur
analyseur de point de rosée
analyseur de signature
analyseur de signature analogique
appareil d'essai à contre-poids
appareil d'essai des gaz
appareil de mesure de force laser
appareil de mesure de fuites de micro-ondes
appareil de vérification de tours par minutes/tachymètre
bain de température
banc d'essai pneumatique
baromètre
boîte de dérivation
boîte de résistance à décades
bracelet de mise à la terre
calibrateur à bloc sec
calibrateur de pression
calibrateur/simulateur de boucle
caméras à infrarouges
capteur de température à résistance
compteur de fréquence
débitmètre à ultrasons amovible
densimètre
détecteur de courant
détecteur de tension du critère de la proximité
échelles de laboratoire
étalonneur de millivoltmètre
étalonneur de thermocouple
extensomètre à équilibrage de force
four étalonné
générateur de fréquence
générateurs de signaux
indicateur d'intensité du signal
manomètre et étalon
manomètres d'essai
microscopes légers
modules d'analyse de protocoles
montages en pont
multimètre analogique
multimètre numérique
ordinateur portatif
oscilloscope
pince ampérage
pompe de mise en pression
pompes à vide
programmeur manuel
radiomètres
régulateurs
simulateur/amortisseur de pH
simulateurs de capacitance
sonde logique numérique
sonomètre portatif
sources d'alimentation électrique
stroboscope
synchromètre
table vibrante
tapis de mise à la terre
téléphones portatifs/téléavertisseurs/radios bidirectionnels
thermomètre
thermomètres à infrarouges
vérificateur d'états logiques
vérificateur de transistors

Équipement d'accès, organes de serrage et équipement de levage et gréage

camion nacelle
chariot à fourche
chariot de manutention portatif
échafaudage préfabriqué
échelles
élévateur à fourches
élingues
étaux
palan à chaîne
panier de treuil
plateforme de travail aérienne automoteur
pont roulant
serre en C
suiveur

Équipement de protection individuelle (EPI) et de sécurité

appareil respiratoire autonome
bottes de sécurité
bottes en caoutchouc
cagoule ventilée
casque de sécurité
combinaison de travail (normal, jetable et antifeu)
combinaison en caoutchouc
dosimètre personnel
écran facial
extincteurs
gants
gants basse-tension
harnais antichute
lampe de chapeau
lanière de sécurité
lignes de sécurité
lunettes de sécurité
lunettes pare-éclaboussure
masque
moniteur personnel (gaz)
protection des oreilles (cache-oreilles et bouchons)
pulvérisateur pour les yeux
radiamètre
radiomètre
respirateurs
tablier
trousse de premiers soins
vêtement antifeu
vêtements d'hiver adaptés

APPENDICE B GLOSSAIRE

accord	réglage des paramètres pour optimiser un processus particulier
actionneur	dispositif commandé utilisé pour effectuer un changement dans un processus
adaptateur	dispositif utilisé pour réaliser des connexions électriques ou des raccordements mécaniques entre des éléments non conçus au départ pour être réunis ensemble
alimentation sans interruption (ASI)	système d'alimentation utilisé pour permettre le fonctionnement d'équipement d'importance vitale comme les ordinateurs, en cas de panne de courant
amplificateur	dispositif permettant à un signal d'entrée de commander la puissance venant d'une source indépendante de ce signal et ainsi de produire un signal de sortie qui présente quelque rapport avec le signal d'entrée et est généralement supérieur à ce dernier
bain de température	volume d'une substance maintenue à une température constante, de sorte qu'un objet mis en contact thermique avec cette substance soit maintenu à la même température
bus de terrain	lien de communication numérique à deux voies à branchements multiples entre des dispositifs de commande et de mesure intelligents. Ils jouent le rôle de réseau local pour les systèmes de commande de processus évolués, les entrées et les sorties à distance et les applications d'automatisation à grande vitesse protocole de communication
canal jaugeur	dispositif qui mesure de gros débits dans les canalisations à écoulement libre
cinétique	énergie que contient un objet suite à son mouvement
coefficient	quotient d'une quantité divisé par une autre
commande répartie	système de division de la régulation industrielle ou de processus en plusieurs domaines de responsabilité, chacun étant géré par son propre régulateur (processeur), le tout étant interconnecté de façon à former une seule entité, habituellement au moyen de divers types de bus de communication

configurer	régler un programme ou un système informatique en vue d'une application particulière
contrôleur logique programmable (CLP)	dispositif de commande, utilisé normalement dans les applications de régulation industrielle et faisant appel à l'architecture matérielle d'un ordinateur et à un langage à relais à diagramme en échelle
déversoir	obstacle placé dans une canalisation à écoulement libre
diagnostic	activités visant à déterminer la cause et la source des pannes et défaillances
élément de mesure	élément qui réagit directement à la valeur de la grandeur mesurée
entrée et sortie (E/S)	tout matériel et toute activité servant à transférer de l'information en provenance ou à destination d'un ordinateur; le transfert de données entre la mémoire principale et les autres dispositifs, comme l'automate programmable du système d'entrée des données du transmetteur
étalonner	déterminer, par mesure ou par comparaison avec un étalon, l'exactitude de chaque valeur d'échelle d'un compteur ou d'un autre dispositif
faire l'entretien	activité préventive effectuée de façon régulière pour assurer la fiabilité et pour détecter les pannes éventuelles
fibre optique	moyen de transmission faisant appel à des fibres de verre, minces comme des cheveux, à travers lesquelles la lumière est transmise
Fieldbus	protocole de communication
fréquence	nombre de cycles identiques d'une grandeur périodique par unité de temps
gamme	plage entre deux limites dans lesquelles une grandeur est mesurée, reçue ou émise; s'exprime en termes de limite inférieure et de limite supérieure
grandeur d'influence	variables mesurées qui peuvent être manipulées par le système de commande, comme le débit, le niveau, la pression et la température
instrumentation	ensemble d'appareils ou leur application aux fins de la surveillance, de la mesure ou de la commande
Instrumentation, Systems and Automation Society **(ISA)**	société de génie qui développe et tient à jour des normes définies à la fois pour les domaines scientifiques et techniques de commande de processus et d'automatisation
interface	endroit où les systèmes, comme les ordinateurs et les périphériques, se rencontrent et interagissent ensemble

interface homme-machine (IHM)	affichage graphique et interface de commande entre un processus et un opérateur
jauge de contrainte	dispositif qui détermine la variation de la résistance électrique d'un fil subissant une contrainte pour mesurer la pression
micrologiciel	logiciel (programme ou données) transcrit sur les puces de mémoire vive seulement. Le micrologiciel est une combinaison de logiciel et de matériel
mise au banc d'essai	le fait d'enlever une pièce d'équipement et de la mettre à l'essai à l'atelier; un montage statique par opposition à un montage dynamique; ce terme renvoie habituellement à la charge d'étalonnage ou à la quantité de pression sous laquelle les soupapes se ferment sans incidence du procédé
mode de régulation	action de régulation particulière comme l'action proportionnelle, l'action par intégration ou l'action par dérivation
module	ensemble d'éléments interconnectés qui constitue un dispositif, un appareil de mesure ou un équipement identifiable – peut être déposé, essayé en tant qu'unité et remplacé par un rechange
niveau d'intégrité de sûreté	système de sécurité à instrumentation et système de sécurité du processus
optimiser	série d'activités effectuées pour que le procédé et ses fonctions de commande soient égaux ou supérieurs aux spécifications
port	point d'entrée ou de sortie de signaux
poser	activités qui peuvent inclure le montage, le raccordement des systèmes de commande aux procédés et la mise en service de l'équipement et des systèmes
processus	changement physique ou chimique d'une matière ou conversion d'énergie; p. ex. une variation de pression, de température, de vitesse ou de tension électrique, etc.
Profibus	protocole de communication
programme	liste d'instructions que doit exécuter un ordinateur pour effectuer une tâche donnée
proportionnel, intégral et dérivé (PID)	gain proportionnel, temps de dosage d'intégration et temps de dosage de dérivation. Un logiciel PID, par exemple, compare la valeur d'une entrée analogique à un point de référence et, s'il y a un écart, il produit une valeur de commande numérique ou analogique appropriée, en fonction des calculs de PID

réaction positive	programme de régulation de processus conforme aux normes industrielles, dans lequel des erreurs calculées d'avance sont corrigées avant qu'elles ne se produisent
régulation en cascade	type de régulation dans laquelle la sortie d'un des régulateurs sert de valeur de consigne ou de signal de réglage d'un autre régulateur
réparer	activités effectuées pour corriger les défaillances; comprennent le nettoyage, le remplacement et la remise en état
réseau	interconnexion de dispositifs partageant un même protocole de communications
sans fil	terme associé à divers dispositifs qui fonctionnent ou qui sont commandés par le biais d'ondes électromagnétiques
signal	forme d'énergie qui représente de façon quantitative une variable
signal analogique	signal variable continu, tant au niveau du temps que de l'amplitude, par opposition à un signal impulsionnel ou discret
soufflet	élément mécanique de forme généralement cylindrique à parois cylindriques présentant des convolutions profondes
source d'alimentation	dispositif qui produit une ou plusieurs tensions continues en vue du fonctionnement des dispositifs électroniques et logiques
système d'acquisition et de contrôle des données (SCADA)	progiciel de commande utilisé pour surveiller et contrôler un processus à distance; comprend également le matériel comme les modems, les dispositifs de télémétrie, les serveurs et les systèmes de commande
télécommande	dispositif permettant de changer la valeur de consigne au moyen d'un signal produit en un point éloigné du régulateur – nécessaire au fonctionnement en cascade
télémesure	transmet les lectures des instruments un point éloigné à l'aide de fils, de fréquences radio et autres moyens
terminal	périphérique utilisé par l'opérateur pour communiquer avec l'ordinateur
thermocouple	dispositif qui transforme l'énergie calorifique en énergie électrique, constitué de deux bandes métalliques différentes jointent ensemble à une extrémité
transducteur	élément ou dispositif qui reçoit de l'énergie sous une forme et la transforme en une autre

transducteur HART (*Highway Addressable Remote Transducer*)	transducteur qui fournit les communications numériques aux instruments de commande de processus analogiques à microprocesseur (intelligents); protocole de communication
transmetteur	transducteur qui réagit à une variable mesurée au moyen d'un capteur et qui la convertit en un signal de transmission standardisé proportionnel à la variable mesurée
transmission à variation de fréquence et transmission à variation de vitesse	équipement électronique qui permet à un moteur électrique de fonctionner à des vitesses variables
transmission par bus numérique	échange de signaux et d'information entre les composants du système au moyen de fluctuations de tension et d'intensité entre deux niveaux; ces signaux représentent des numéros binaires qui sont interprétés sous forme de valeurs

APPENDICE C ACRONYMES

ACL	affichage à cristaux liquides
ASI	alimentation sans interruption
c.a.	courant alternatif
CAN	convertisseur analogique-numérique
c.c.	courant continu
CCE	Code canadien de l'électricité
CNA	convertisseur numérique-analogique
rH	potentiel d'oxydoréduction
EPI	équipement de protection individuelle
E/S	entrée et sortie
HART	*Highway Addressable Remote Transducer*
IHM	interface homme-machine
ISA	*International Society of Automation* ou *Instrumentation, Systems and Automation Society*
OPC	*OLE (Object Linking Embedding) Process Control*
pH	potentiel d'hydrogène
PID	proportionnel, intégral et dérivé
SCADA	*Supervisory Control and Data Acquisition*
SCR	système de commande réparti
SIMDUT	Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail
TCP/IP	*Transport Control Protocol/Internet Protocol*

APPENDICE D — PONDÉRATION DES BLOCS ET DES TÂCHES

BLOC A COMPÉTENCES PROFESSIONNELLES

	NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU	Moyenne nationale
%	10	9	5	10	ND	5	5	5	5	5	NV	NV	NV	6 %

Tâche 1 Organiser le travail.

	NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU	
%	20	50	60	50	ND	50	50	50	40	70	NV	NV	NV	49 %

Tâche 2 Effectuer les tâches courantes du métier.

	NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU	
%	80	50	40	50	ND	50	50	50	60	30	NV	NV	NV	51 %

BLOC B DISPOSITIFS DE MESURE ET INDICATEURS DE PROCESSUS

	NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU	Moyenne nationale
%	40	23	25	20	ND	25	30	20	35	15	NV	NV	NV	26 %

Tâche 3 Installer les dispositifs de mesure et les indicateurs de pression, de température, de niveau et de débit, et en faire la maintenance.

	NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU	
%	30	40	60	30	ND	48	20	20	50	20	NV	NV	NV	35 %

Tâche 4 Installer les dispositifs de mesure et les indicateurs de mouvement, de vitesse, de positionnement et de vibrations, et en faire la maintenance.

	NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU	
%	10	15	10	20	ND	20	20	20	10	20	NV	NV	NV	16 %

Tâche 5 Installer les dispositifs de mesure et les indicateurs de masse, de densité et de consistance, et en faire la maintenance.

	NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
%	20	10	10	20	ND	8	20	20	10	20	NV	NV	NV

15 %

Tâche 6 Installer les analyseurs de processus et en faire la maintenance.

	NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
%	30	20	10	15	ND	16	20	20	20	20	NV	NV	NV

19 %

Tâche 7 Installer les débitmètres-ordinateurs et en faire la maintenance.

	NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
%	10	15	10	15	ND	8	20	20	10	20	NV	NV	NV

15 %

BLOC C SYSTÈMES ET DISPOSITIFS DE SÛRETÉ ET DE SÉCURITÉ

	NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU	Moyenne nationale
%	5	8	5	10	ND	5	10	10	5	10	NV	NV	NV	7 %

Tâche 8 Installer les systèmes et les dispositifs de sûreté, et en faire la maintenance.

	NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
%	80	100	90	50	ND	66	60	100	100	65	NV	NV	NV

79 %

Tâche 9 Installer les systèmes de sécurité et en faire la maintenance. (PAS COMMUNE)

	NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
%	20	0	10	50	ND	34	40	0	0	35	NV	NV	NV

21 %

BLOC D SYSTÈMES HYDRAULIQUES, PNEUMATIQUES ET ÉLECTRIQUES

	NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU	Moyenne nationale
%	5	13	5	15	ND	7	5	15	5	20	NV	NV	NV	10 %

Tâche 10 Installer l'équipement hydraulique et en faire la maintenance.

	NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU	
%	15	40	10	50	ND	25	20	25	10	30	NV	NV	NV	25 %

Tâche 11 Installer l'équipement pneumatique et en faire la maintenance.

	NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU	
%	70	40	40	20	ND	38	40	50	50	45	NV	NV	NV	44 %

Tâche 12 Installer l'équipement électrique et en faire la maintenance.

	NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU	
%	15	20	50	30	ND	37	40	25	40	25	NV	NV	NV	31 %

BLOC E ÉQUIPEMENT DE CONTRÔLE FINAL

	NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU	Moyenne nationale
%	20	19	20	20	ND	23	30	20	15	20	NV	NV	NV	21 %

Tâche 13 Installer les robinets et en faire la maintenance.

	NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU	
%	30	28	10	25	ND	22	25	40	35	30	NV	NV	NV	27 %

Tâche 14 Installer les actionneurs et en faire la maintenance.

	NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU	
%	30	28	30	25	ND	39	25	20	25	30	NV	NV	NV	28 %

Tâche 15 Installer les positionneurs et en faire la maintenance.

	NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU	
%	30	28	30	25	ND	39	25	30	30	30	NV	NV	NV	30 %

Tâche 16 Faire la maintenance des entraînements à vitesse variable.

	NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU	
%	10	16	30	25	ND	0	25	10	10	10	NV	NV	NV	15 %

BLOC F SYSTÈMES ET DISPOSITIFS DE COMMUNICATION

	NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU	Moyenne nationale
%	5	11	10	10	ND	15	10	15	10	10	NV	NV	NV	11 %

Tâche 17 Installer les réseaux et les systèmes de transmission de signaux, et en faire la maintenance.

	NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU	
%	70	25	35	35	ND	33	33	35	25	30	NV	NV	NV	36 %

Tâche 18 Installer les convertisseurs de signaux et en faire la maintenance.

	NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU	
%	20	40	35	35	ND	47	33	45	50	30	NV	NV	NV	37 %

Tâche 19 Installer les convertisseurs de données et les passerelles, et en faire la maintenance.

	NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU	
%	10	35	30	30	ND	20	34	20	25	40	NV	NV	NV	27 %

BLOC G SYSTÈMES DE COMMANDE ET COMMANDE DE PROCESSUS

	NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU	Moyenne nationale
%	15	17	30	15	ND	20	10	15	25	20	NV	NV	NV	19 %

Tâche 20 Établir les stratégies de commande de processus.

	NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU	
%	10	10	5	16	ND	25	20	25	10	20	NV	NV	NV	15 %

Tâche 21 Installer les contrôleurs autonomes et en faire la maintenance.

	NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU	
%	10	15	20	16	ND	10	10	15	15	20	NV	NV	NV	14 %

Tâche 22 Installer les automates programmables et en faire la maintenance.

	NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU	
%	10	20	25	25	ND	25	20	15	30	20	NV	NV	NV	21 %

Tâche 23 Installer les systèmes de commande répartis (SCR) et en faire la maintenance.

	NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU	
%	50	20	25	20	ND	25	20	20	30	20	NV	NV	NV	26 %

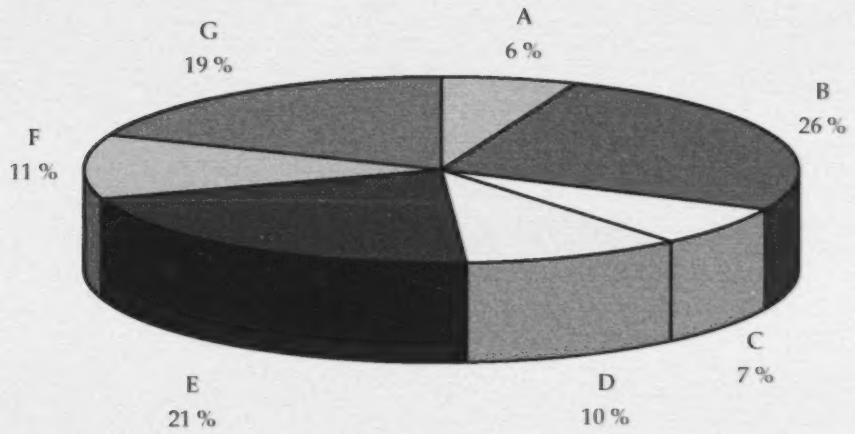
Tâche 24 Installer les systèmes d'acquisition et de contrôle des données (SCADA), et en faire la maintenance.

	NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU	
%	10	20	20	12	ND	5	20	15	10	10	NV	NV	NV	14 %

Tâche 25 Installer les interfaces homme-machine (IHM) et en faire la maintenance.

	NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU	
%	10	15	5	11	ND	10	10	10	5	10	NV	NV	NV	10 %

APPENDICE E — DIAGRAMME À SECTEURS*



TITRES DES BLOCS

BLOC A	Compétences professionnelles	BLOC E	Équipement de contrôle final
BLOC B	Dispositifs de mesure et indicateurs de processus	BLOC F	Systèmes et dispositifs de communication
BLOC C	Systèmes et dispositifs de sûreté et de sécurité	BLOC G	Systèmes de commande et commande de processus
BLOC D	Systèmes hydrauliques, pneumatiques et électriques		

*Pourcentage moyen du nombre total de questions intégrées dans un examen interprovincial visant à évaluer chaque bloc de l'analyse, en vertu des données collectives recueillies auprès des gens de la profession de toutes les régions du Canada. Un examen interprovincial typique comporte de 100 à 150 questions à choix multiple.

APPENDICE F

TABLEAU DES TÂCHES DE LA PROFESSION

Technicien/technicienne en instrumentation et contrôle

BLOCS	TÂCHES	SOUS-TÂCHES				
A - COMPÉTENCES PROFESSIONNELLES	1. Organiser le travail.	1.01 Utiliser les schémas et les dessins.	1.02 Planifier les tâches.	1.03 Maintenir un environnement de travail sécuritaire.		
	2. Effectuer les tâches courantes du métier.	2.01 Utiliser l'EPI et l'équipement de sécurité.	2.02 Suivre les procédures de mise hors tension, de cadenassage et d'étiquetage.	2.03 Faire l'entretien des appareils d'étalonnage, de configuration et d'essai.	2.04 Faire l'entretien des outils.	2.05 Utiliser l'équipement de manutention.
B - DISPOSITIFS DE MESURE ET INDICATEURS DE PROCESSUS	3. Installer les dispositifs de mesure et les indicateurs de pression, de température, de niveau et de débit, et en faire la maintenance.	3.01 Installer les dispositifs de mesure et les indicateurs de pression, de température, de niveau et de débit.	3.02 Faire l'entretien des dispositifs de mesure et des indicateurs de pression, de température, de niveau et de débit.	3.03 Diagnostiquer les dispositifs de mesure et les indicateurs de pression, de température, de niveau et de débit.	3.04 Réparer les dispositifs de mesure et les indicateurs de pression, de température, de niveau et de débit.	
	4. Installer les dispositifs de mesure et les indicateurs de mouvement, de vitesse, de positionnement et de vibrations, et en faire la maintenance.	4.01 Installer les dispositifs de mesure et les indicateurs de mouvement, de vitesse, de positionnement et de vibrations.	4.02 Faire l'entretien des dispositifs de mesure et des indicateurs de mouvement, de vitesse, de positionnement et de vibrations.	4.03 Diagnostiquer les dispositifs de mesure et les indicateurs de mouvement, de vitesse, de positionnement et de vibrations.	4.04 Réparer les dispositifs de mesure et les indicateurs de mouvement, de vitesse, de positionnement et de vibrations.	
	5. Installer les dispositifs de mesure et les indicateurs de masse, de densité et de consistance, et en faire la maintenance.	5.01 Installer les dispositifs de mesure et les indicateurs de masse, de densité et de consistance.	5.02 Faire l'entretien des dispositifs de mesure et des indicateurs de masse, de densité et de consistance.	5.03 Diagnostiquer les dispositifs de mesure et les indicateurs de masse, de densité et de consistance.	5.04 Réparer les dispositifs de mesure et les indicateurs de masse, de densité et de consistance.	
	6. Installer les analyseurs de processus et en faire la maintenance.	6.01 Installer les analyseurs de processus.	6.02 Faire l'entretien des analyseurs de processus.	6.03 Diagnostiquer les analyseurs de processus.	6.04 Réparer les analyseurs de processus.	

BLOCS	TÂCHES	SOUS-TÂCHES			
	7. Installer les débitmètres-ordinateurs et en faire la maintenance.	7.01 Installer les débitmètres-ordinateurs.	7.02 Faire l'entretien des débitmètres-ordinateurs.	7.03 Diagnostiquer les débitmètres-ordinateurs.	7.04 Réparer les débitmètres-ordinateurs.
C - SYSTÈMES ET DISPOSITIFS DE SÛRETÉ ET DE SÉCURITÉ	8. Installer les systèmes et les dispositifs de sûreté, et en faire la maintenance.	8.01 Installer les systèmes et les dispositifs de sûreté.	8.02 Faire l'entretien des systèmes et des dispositifs de sûreté.	8.03 Diagnostiquer les systèmes et les dispositifs de sûreté.	8.04 Réparer les systèmes et les dispositifs de sûreté.
	9. Installer les systèmes de sécurité et en faire la maintenance. **(PAS COMMUNE)**	9.01 Installer les systèmes de sécurité. **(PAS COMMUNE)**	9.02 Faire l'entretien des systèmes de sécurité. **(PAS COMMUNE)**	9.03 Diagnostiquer les systèmes de sécurité. **(PAS COMMUNE)**	9.04 Réparer les systèmes de sécurité. **(PAS COMMUNE)**
D - SYSTÈMES HYDRAULIQUES, PNEUMATIQUES ET ÉLECTRIQUES	10. Installer l'équipement hydraulique et en faire la maintenance.	10.01 Installer l'équipement hydraulique. **(PAS COMMUNE)**	10.02 Faire l'entretien de l'équipement hydraulique.	10.03 Diagnostiquer l'équipement hydraulique.	10.04 Réparer l'équipement hydraulique.
	11. Installer l'équipement pneumatique et en faire la maintenance.	11.01 Installer l'équipement pneumatique.	11.02 Faire l'entretien de l'équipement pneumatique.	11.03 Diagnostiquer l'équipement pneumatique.	11.04 Réparer l'équipement pneumatique.
	12. Installer l'équipement électrique et en faire la maintenance.	12.01 Installer l'équipement électrique.	12.02 Faire l'entretien de l'équipement électrique.	12.03 Diagnostiquer l'équipement électrique.	12.04 Réparer l'équipement électrique.
E - ÉQUIPEMENT DE CONTRÔLE FINAL	13. Installer les robinets et en faire la maintenance.	13.01 Installer les robinets.	13.02 Faire l'entretien des robinets.	13.03 Diagnostiquer les robinets.	13.04 Réparer les robinets.
	14. Installer les actionneurs et en faire la maintenance.	14.01 Installer les actionneurs.	14.02 Faire l'entretien des actionneurs.	14.03 Diagnostiquer les actionneurs.	14.04 Réparer les actionneurs.

BLOCS	TÂCHES	SOUS-TÂCHES				
	15. Installer les positionneurs et en faire la maintenance.	15.01 Installer les positionneurs.	15.02 Faire l'entretien des positionneurs.	15.03 Diagnostiquer les positionneurs.	15.04 Réparer les positionneurs.	
	16. Faire la maintenance des entraînements à vitesse variable.	16.01 Installer les entraînements à vitesse variable. **(PAS COMMUNE)**	16.02 Entretenir les entraînements à vitesse variable.	16.03 Diagnostiquer les entraînements à vitesse variable.	16.04 Réparer les entraînements à vitesse variable. **(PAS COMMUNE)**	
F - SYSTÈMES ET DISPOSITIFS DE COMMUNICATION	17. Installer les réseaux et les systèmes de transmission de signaux, et en faire la maintenance.	17.01 Installer les réseaux et les systèmes de transmission de signaux.	17.02 Configurer les réseaux et les systèmes de transmission de signaux.	17.03 Faire l'entretien des réseaux et des systèmes de transmission de signaux.	17.04 Diagnostiquer les réseaux et les systèmes de transmission de signaux.	17.05 Réparer les réseaux et les systèmes de transmission de signaux.
	18. Installer les convertisseurs de signaux et en faire la maintenance.	18.01 Installer les convertisseurs de signaux.	18.02 Faire l'entretien des convertisseurs de signaux.	18.03 Diagnostiquer les convertisseurs de signaux.	18.04 Réparer les convertisseurs de signaux.	
	19. Installer les convertisseurs de données et les passerelles, et en faire la maintenance.	19.01 Installer les convertisseurs de données et les passerelles de réseau.	19.02 Configurer les convertisseurs de données et les passerelles de réseau.	19.03 Faire l'entretien des convertisseurs de données et des passerelles de réseau.	19.04 Diagnostiquer les convertisseurs de données et les passerelles de réseau.	19.05 Réparer les convertisseurs de données et les passerelles de réseau.
G - SYSTÈMES DE COMMANDE ET COMMANDE DE PROCESSUS	20. Établir les stratégies de commande de processus.	20.01 Déterminer la stratégie de commande de processus.	20.02 Optimiser la commande de processus.			
	21. Installer les contrôleurs autonomes et en faire la maintenance.	21.01 Installer les contrôleurs autonomes.	21.02 Configurer les contrôleurs autonomes.	21.03 Faire l'entretien des contrôleurs autonomes.	21.04 Diagnostiquer les contrôleurs autonomes.	21.05 Réparer les contrôleurs autonomes.
	22. Installer les automates programmables et en faire la maintenance.	22.01 Installer les automates programmables.	22.02 Configurer les automates programmables.	22.03 Faire l'entretien des automates programmables.	22.04 Diagnostiquer les automates programmables.	22.05 Réparer les automates programmables.

BLOCS	TÂCHES	SOUS-TÂCHES				
	23. Installer les systèmes de commande répartis (SCR) et en faire la maintenance.	23.01 Installer les SCR.	23.02 Configurer les SCR.	23.03 Faire l'entretien des SCR.	23.04 Diagnostiquer les SCR.	23.05 Réparer les SCR.
	24. Installer les systèmes d'acquisition et de contrôle des données (SCADA), et en faire la maintenance.	24.01 Installer les systèmes SCADA.	24.02 Configurer les systèmes SCADA.	24.03 Faire l'entretien des systèmes SCADA.	24.04 Diagnostiquer les systèmes SCADA.	24.05 Réparer les systèmes SCADA.
	25. Installer les interfaces homme-machine (IHM) et en faire la maintenance.	25.01 Installer les IHM.	25.02 Configurer les IHM.	25.03 Faire l'entretien des IHM.	25.04 Diagnostiquer les IHM.	25.05 Réparer les IHM.